

RESEAU

Recherche et innovation en Bretagne

ISSN 1297-9499

DOSSIER

La Station biologique
de Roscoff en mission

**Objectif
molécules !**



SEPTEMBRE 98 • N°147 • 20 F



www.reseau.presse.fr

Centre de culture scientifique technique et industrielle



Travailler en commun

La culture scientifique n'est pas une notion récente mais elle doit encore être plus largement diffusée pour être intégrée dans la culture.

L'Espace des sciences accomplit avec beaucoup d'enthousiasme cette activité de création, d'animation, de diffusion et d'édition à Rennes et dans toute la Bretagne. Son action s'est toujours inscrite dans la volonté de travailler en partenariat avec les chercheurs, les entreprises, les enseignants avec pour souci constant de créer des échanges entre les sciences, les techniques et le public. Comme notre projet culturel et scientifique l'affirme, le travail en réseau figure au centre de nos préoccupations. C'est pour cela que nous nouons des liens forts avec le Palais de la découverte et que nous devenons un centre associé à celui-ci (voir article page 17). Il s'agit d'une nouvelle étape dans notre développement et d'une reconnaissance nationale du travail réalisé. Cette convention est à ma connaissance une première en France et je tiens vivement à remercier le directeur et le président du Palais de la découverte qui ont soutenu et accompagné ce projet : Michel Demazure et Denis Varloot.

Avec ce numéro de rentrée nous vous présentons un dossier sur les invertébrés marins qui peuvent être très utiles pour lutter contre les cancers. Un de nos journalistes s'est joint à la mission océanographique dirigée par Laurent Meijer de la Station biologique de Roscoff. La force de L'Espace des sciences est d'être proche des créateurs de la recherche et de nouer des contacts de qualité avec la communauté scientifique bretonne. ■

Michel Cabaret, directeur de L'Espace des sciences

SEPTEMBRE 1998

● LA VIE DES LABORATOIRES

Que fait le CNRS en Bretagne ?

Catherine Bréchnignac à Rennes

3



● LA VIE DES LABORATOIRES

"Les laminaires sur la côte bretonne"

À l'Ifremer,
Pierre Arzel fait le point

4



● LA VIE DES ENTREPRISES

À la conquête de nouveaux marchés

Les érudits de l'or noir

5



● LA VIE DES ENTREPRISES

S'informer au petit déjeuner

Les labels de qualité agroalimentaire

6

● LES SIGLES DU MOIS

7

● LE DOSSIER

Objectif molécules !



Le cycle de division cellulaire
Le laboratoire expéditionnaire
Sous l'eau, une éponge

10

11

12 / 13

14

à la main...

Un long processus...

Le Cancer research institute

parcourt la planète

15

La recherche et le soutien logistique

16



● HISTOIRE ET SOCIÉTÉ

*Convention Palais de la découverte/
L'Espace des sciences*

Dans la cour des grands

17

● LES BRÈVES

18 / 22



CNRS / L'Espace des sciences / Océanopolis

Plonger pour la science : la mer semble être un réservoir quasi inépuisable de nouvelles molécules qui pourraient être actives contre le cancer.

RÉSEAU est édité par L'Espace des sciences, Centre de culture scientifique technique et industrielle (Association loi de 1901)

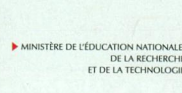
L'Espace des sciences, 6, place des Colombes, 35000 Rennes

E-mail : lespace-des-sciences@wanadoo.fr - <http://www.reseau.presse.fr> - <http://www.espace-sciences.org>

Tél. 02 99 35 28 23 - Fax 02 99 35 28 21

Antenne Finistère : L'Espace des sciences, Technopôle Brest-Iroise, 40, rue Jim Sévellec, 29200 Brest

E-mail : mepau@infini.fr - Tél. 02 98 05 60 91 - Fax 02 98 05 15 02



RESEAU

SEPTEMBER 1998 • N° 147

RESEARCH AND INNOVATION IN BRITTANY

Abstracts for the international issue

EDITORIAL WORKING TOGETHER

page 2

In this issue, the first of the new season, we are including an in-depth look at marine invertebrates which may be very useful in the fight against cancer. One of our journalists joined an oceanographic task force led by Laurent Meijer of the biological research station in Roscoff. The strength of L'Espace des sciences lies in its ability to maintain close contacts with those who create research and establish high-quality links with the scientific community in Brittany. Information: Michel Cabaret, fax +33 2 99 35 28 21, lespace-des-sciences@wanadoo.fr

THE LIFE OF LABORATORIES WHAT IS THE TASK OF THE CNRS IN BRITTANY? CATHERINE BRÉCHIGNAC IN RENNES

page 3

On 22nd June, the General Director of the CNRS, Catherine Bréchnignac, came to Rennes to meet the directors of research and visit a few laboratories. Among the main topics under discussion, Catherine Bréchnignac reminded those present of the determination expressed by the CNRS to play a greater role in local economies by co-operating closely with SME's. Information: Délégation régionale du CNRS, fax +33 2 99 28 68 01, secretariat@dr17.cnrs.fr

THE LIFE OF LABORATORIES "LAMINARIA ON THE COAST OF BRITTANY" AT IFREMER, PIERRE ARZEL DESCRIBES THE CURRENT POSITION

page 4

Pierre Arzel is a well-known figure to fishermen in Finistère; he is a researcher with the French maritime research institute, Ifremer (*Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer*), and is currently engaged in studying algae. The latest results of this research have proved to be important in several different areas such as fishing technology, biology of resources, economics and markets, sociology etc. He has recently published a work entitled "*Les laminaires sur les côtes bretonnes*", through Ifremer's own publishing house. Information: Pierre Arzel, fax +33 2 98 22 45 47, Pierre.Arzel@ifremer.fr



▲ Diving for science: The sea appears to be an almost inexhaustible source of new molecules that may be active in the treatment of cancer.

THE LIFE OF COMPANIES IN SEARCH OF NEW MARKETS EXPERTS IN "BLACK GOLD"

page 5

The Teluco company, which works from Cesson-Sévigné near Rennes, specialises in an unusual sector of activity: the management of technical data and documents for the petroleum and petro-chemical industries. "*We aim to optimise and organise the management of technical documents covering every phase of an industrial project, from initial tenders to the dismantling of a site*", explains Thierry Lechoux, Téluco's CEO. The company has now been in existence for two years and its young CEO is confident that it will double its turnover in 1998. This would allow for the recruitment of some twenty additional staff.

Information: Thierry Lechoux, fax +33 2 99 83 04 80, info@teluco.com, www.teluco.com.

THE LIFE OF COMPANIES INFORMATION AT BREAKFAST-TIME QUALITY MARKS IN THE FOOD- PROCESSING INDUSTRY

page 6

The Quimper-Cornouaille Science and Technology Park regularly organises breakfast debates. On 15th May, the topic for discussion was "official quality markings in the food-processing sector". In France, the "Label Rouge", "Certification de conformité" and "Appellation d'origine contrôlée (AOC)" are national symbols which are currently enjoying an upsurge of interest. However, with the opening of national borders, it would perhaps be more efficient to look into European quality markings through designations such as PDO (Protected Designation of Origin) and PGI (Protected Geographical Indication).

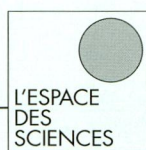
Information: Laurent Dufosse, Laurent.Dufosse@tech-quimper.fr

HISTORY AND SOCIETY AGREEMENT SIGNED BY THE PALAIS DE LA DECOUVERTE AND L'ESPACE DES SCIENCES ANOTHER RUNG ON THE LADDER OF SUCCESS

page 17

On 13th July, the Palais de la découverte in Paris and L'Espace des sciences in Rennes signed a partnership agreement binding both institutions. The agreement is designed to enable work on joint projects, unrestricted rights for each of the partners on the productions of the other, organisation and hosting of joint training courses, and exchange of personnel. Although the two institutions vary considerably in size (L'Espace des sciences has a staff of 10; the Palais de la découverte employs 200), the centre in Rennes hopes to be able to act as a relay for the Parisian institution in Brittany. This would allow the Palais de la découverte to develop the regional policy that it has defined for itself. Moreover "*the youth, dynamism and flexibility of the institution in Rennes has much to attract the more venerable institution in Paris set up more than 60 years ago*".

Information: Michel Cabaret, L'Espace des sciences, fax +33 2 99 35 28 21, michel.cabaret@wanadoo.fr



AN IN-DEPTH LOOK AT

An overseas mission for Roscoff's biological research station

Objective Molecules!

page 9

INTRODUCTION

The sea appears to contain an almost inexhaustible store of new molecules. A team from the biological research station in Roscoff carried out underwater exploration in French Polynesia in order to collect samples of invertebrates. Their aim was to locate new active molecules capable of arresting the division of cells, a property which would make them very useful in the search for cancer treatment.

page 10

THE CELL DIVISION CYCLE

"The cell cycle is the fundamental process by which a cell, the basic constituent of living organisms, is multiplied. Sometimes, this very complex process is no longer regulated correctly and the cells divide erratically; this is how a cancer develops. Our research team is studying the mechanisms of the cell cycle. Several tests involving the study of anti-mitotic products (i.e. products which prevent cell division called mitosis) have been developed in Roscoff and are now widely used throughout the world", explains Laurent Meijer, CNRS research director and head of the "cell cycle" research unit in Roscoff's biological research station.

Information: Laurent Meijer, fax +33 2 98 29 43 42, meijer@sb-roscoff.fr

page 11

THE BIOLOGICAL RESEARCH STATION IN ROSCOFF

Laurent Meijer, who instigated this mission, is a member of staff of the biological research station in Roscoff (Finistère). The station, located 60km - 37 miles from Brest on the Channel coast, is run jointly by the CNRS and the Pierre and Marie Curie University (Paris 6). Its aims are to carry out research and provide teaching in marine biology and oceanography.

Information: André Toulmond, fax +33 2 98 29 23 26, dir@sb-roscoff.fr, www.sb-roscoff.fr

pages 12-13

DIVING FOR SCIENCE UNDERWATER, WITH SPONGE IN HAND...

"We collect any invertebrate with a system of defence that is not immediately recognisable (hard shell,



Photo by Claude Elie-Fau

spines, netting hairs etc)", explains Laurent Meijer. "It is these creatures which develop chemical defences and which may therefore be the source of useful molecules". Most of the invertebrates collected are sponges. They are either cut away from underneath the coral with a knife, pulled off or, in some cases, carefully scratched away. They are then placed in hermetically-sealed plastic bags. They vary in colour and can be red, yellow, orange, green or black. Once the samples have been fixed in alcohol, they are packed and put together to be sent directly for analysis. Information: Jean Vacelet, fax +33 4 91 04 16 35, jvacelet@sme.com.univ-mrs.fr, http://com.univ-mrs.fr

page 15

CURES IN NATURE? THE CANCER RESEARCH INSTITUTE TRAVELS THE LENGTH AND BREADTH OF THE PLANET

During its Polynesian mission, Laurent Meijer's team worked beside one of the world's major cancer research laboratories - the Cancer Research Institute at the Arizona State University (ASU). Over the past

three decades or more, the university's biologists and chemists have been working on new treatments for cancer patients, under the leadership of George Robert Pettit.

Information: George Robert Pettit, fax (602) 965 85 58, http://www.asu.edu/cas/cancer_research/index.html

page 16

CRIOBE IN MOOREA RESEARCH AND LOGISTICAL BACK-UP

An expedition to a remote site requires both scientific and logistical back-up. This is one of the tasks of the Centre de recherches insulaires et observatoire de l'environnement (Criobe, Centre for insular research and environmental observatory) in Moorea in French Polynesia; it is part of one of the leading higher education institutions, the Ecole pratique des hautes études (EPHE).

Information: Bernard Salvat, fax (689) 56 28 15, criobe@mail.pf

These abstracts in English are sent to foreign universities that have links with Brittany and to the Scientific Advisers in French Embassies, in an effort to widen the availability of scientific and technical information and promote the research carried out in Brittany.

If you would like to receive these abstracts on a regular basis, with a copy of the corresponding issue of "RESEAU", please contact H el ene Tattevin, Editor, Fax +33 2 99 35 28 21, E-mail: lespace-des-sciences@wanadoo.fr Brittany Regional Council is providing financial backing for this service.



Brittany is the 7th most-populated region in France, with 2.8 million inhabitants, but it is the leading French region as regards research in the fields of telecommunications, oceanography, and agricultural engineering.

Que fait le CNRS en Bretagne ?

Catherine Bréchignac à Rennes

En 1991, le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) s'était fermement engagé à mieux répartir ses effectifs sur le territoire national. La promesse est largement tenue puisque aujourd'hui, 55 % du personnel CNRS se trouve hors région parisienne. Dans cette redistribution, la Bretagne est en tête des régions d'accueil : l'effectif du CNRS en Bretagne a augmenté de 30 % au cours des 8 dernières années, tandis que le nombre de chercheurs en France baissait de 2 % dans le même intervalle. Le 22 juin dernier, la directrice générale du CNRS, Catherine Bréchignac, est venue à Rennes rencontrer les directeurs de recherche et visiter quelques laboratoires.

Une matinée de rencontres

Pour cette visite exceptionnelle, la Délégation régionale Bretagne-Pays de la Loire, dirigée par Alain Nouailhat, a sonné le rassemblement des sommités régionales de la recherche et de l'enseignement supérieur, et organisé un déjeuner officiel avec les principales personnalités politiques. Au cours de la matinée, Catherine Bréchignac a rencontré les présidents des quatre universités bretonnes et les directeurs des grandes écoles de Bretagne, ainsi que les directeurs des unités CNRS de cette région, chacun ayant à lui soumettre des propositions visant à mieux associer encore leur structure et le CNRS.

Parmi les nombreux sujets abordés, deux semblent particulièrement d'actualité : le premier est la volonté politique de participer davantage à l'économie locale en collaborant étroitement avec des PME-PMI. Catherine Bréchignac a clairement fait savoir que le CNRS favoriserait toute action de valorisation et de transfert de technologie. L'autre sujet, plus polémique, concerne la redistribution des équipes bretonnes de recherche en télécommunications (Cnet⁽¹⁾ et CCETT⁽²⁾). "C'est au ministère de prendre une décision", insiste Catherine Bréchignac.

Des projets en faveur des jeunes chercheurs

Qu'on se le dise ! Le CNRS est en train de mettre en place une procédure d'aide à l'émergence de



▲ Catherine Bréchignac est la première femme à la tête du CNRS. Docteur ès sciences et agrégée de physique, elle a dirigé auparavant le laboratoire Aimé Cotton à Orsay (1989-1995), le groupement de recherche "Agrégats" (1991-1995) et le département des Sciences physiques et mathématiques (SPM, 1995-1997).

jeunes leaders scientifiques. L'objectif est de permettre à un jeune chercheur de qualité de créer son propre laboratoire, en l'aidant dans ses démarches administratives et en facilitant son installation. "Cette nouvelle mesure devrait bien prendre en Bretagne", prévoit Catherine Bréchignac, "car cette région est reconnue pour son soutien aux jeunes chercheurs⁽³⁾".

Interrogée sur l'action du CNRS en matière de culture scientifique, Catherine Bréchignac donne, là encore, priorité aux jeunes : "Nous avons nos propres actions, telles que les rencontres Sciences et citoyens, ou Passion recherche, et participons beaucoup à la Science

Un marathon des labos rennais



▲ Catherine Bréchignac (à droite) est ici accompagnée d'Alain Nouailhat (délégué Ouest du CNRS) et de Jean-Pierre Brun (vice-président de l'université Rennes 1 pour le conseil scientifique).

L'après-midi rennais de Catherine Bréchignac fut dédié à la visite de plusieurs unités du CNRS. Premier de la série, le laboratoire Géosciences (UPR 4661) de l'université Rennes 1 qui, avec ses 45 chercheurs et enseignants-chercheurs est l'un des grands pôles de la géologie française. L'intérêt de Catherine Bréchignac pour cette unité venait également de sa participation au projet Caren (Centre armoricain de recherches sur l'environnement), un centre⁽⁵⁾ qui allie géologues, biologistes et géographes (des universités Rennes 1 et Rennes 2), autour de thèmes transversaux par excellence : l'eau et l'environnement. Après Géosciences, Catherine Bréchignac s'est rendue dans le laboratoire "Verres et céramiques" (UMR 6512), où elle a rencontré Xang Hua Zhang. Ce jeune chercheur, créateur de la société Vertex (voir Réseau n° 145), en a profité pour faire passer quelques idées bien senties sur les difficultés rencontrées par les chercheurs entrepreneurs. "Cela va changer", a assuré Catherine Bréchignac. "Nous mettrons des postes pour la valorisation". La directrice générale du CNRS s'est ensuite rendue sur le campus de Villejean dans l'unité recombinaisons génétiques (UPR 041) et à la toute nouvelle Maison de la recherche en sciences sociales de l'université Rennes 2 qui abrite trois unités liées au CNRS. ■ C.P.

en fête⁽⁴⁾. De plus, nous venons de créer des cafés de la science, un lieu où des chercheurs viennent en soirée discuter avec un public jeune dans un cadre convivial. Pourquoi ne pas en créer un à Rennes ? ■ H.T.



CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Voir aussi p. 7.

⁽¹⁾ Cnet : Centre national d'études des télécommunications. ⁽²⁾ CCETT : Centre commun d'études de télédiffusion et télécommunications. ⁽³⁾ Le Conseil régional de Bretagne organise chaque année depuis trois ans, un palmarès des jeunes chercheurs. C'est de plus la région qui attribue le plus de bourses doctorales (50 par an). ⁽⁴⁾ Rebaptisée "Semaine des sciences" cette année (du 5 au 11 octobre 1998). ⁽⁵⁾ Ce centre a pour le moment le statut d'un groupe de recherche ; ce statut pourrait évoluer avec la construction d'un bâtiment spécifique sur le campus de Beaulieu.

Contact ► Délégation régionale, tél. 02 99 28 68 68, secretariat@dr17.cnrs.fr

“Les laminaires sur la côte bretonne”

À l'Ifremer, Pierre Arzel fait le point

Bien connu des milieux de la pêche finistériens, informé, passionné et curieux, Pierre Arzel est l'un des chercheurs de l'Ifremer⁽¹⁾ qui se penchent sur les algues. C'est un regard multiple sur le métier de goémonier que jette le scientifique, plus de 10 ans après la parution de son bel ouvrage de référence⁽²⁾. Il fait le point aujourd'hui sur un travail à part, avec ses exigences, qui intéresse traditionnellement le littoral Nord-Finistère, mais aussi les autres régions bretonnes.

Un regard multiple ? Oui, les derniers résultats de ses études sur les algues (son sujet de prédilection) se retrouvent au confluent de domaines divers : technologie des pêches, biologie de la ressource, économie et marchés, sociologie... C'est d'un coup d'œil que sont accessibles ces diverses données, contenues par “Les laminaires sur les côtes bretonnes”, paru tout récemment aux éditions Ifremer. “Dans «Les goémoniers»⁽²⁾, en 1987, j'avais laissé les pêcheurs dans une situation favorable : la mécanisation notamment rendait



Pierre Arzel est un scientifique solidement ancré dans le milieu qu'il étudie.

leur métier plus facile (voir encadré). Une dizaine d'années plus tard, il fallait refaire le point. C'est un livre adressé à une profession, il expose le contexte actuel selon trois volets, la ressource, les problèmes

apparus, et enfin quelques pistes pour tenter de réduire ces difficultés...”, expose Pierre Arzel.

Quelle ressource ?

“Quand on parle d'exploitation des algues, il s'agit essentiellement de ces grandes algues brunes que sont les laminaires, et en particulier de l'espèce *Laminaria digitata*, qui vit entre +1 et -2 à -3 mètres par rapport au zéro des cartes marines⁽³⁾. Les champs d'algues représentent, à l'échelle de la Bretagne, un ruban très fin qui suit le trait de côte. *Laminaria digitata* se développe au printemps, la biomasse est maximale en été. À l'approche de l'automne, elle diminue. La diminution est d'autant plus marquée que les tempêtes sont fortes ; le stock hivernal peut être réduit à 30% de sa valeur estivale. À ce jour, on considère que cette ressource est globalement stable. On l'exploite sur les côtes bretonnes à hauteur de 60 000 tonnes par an⁽⁴⁾, mais les besoins de l'in-

dustrie en iode dans les années 20-30 ont réclamé un prélèvement annuel de près de 200 000 tonnes de laminaires coupées ou d'échouage. Le problème actuel réside dans l'inadéquation entre les capacités de récolte et les gains enregistrés. Le marché international des produits extraits, tels les alginates, impose aux industriels de fixer des prix considérés comme trop bas par les marins. Le seul rattrapage possible consisterait en l'augmentation des quantités pêchées. Du coup, les bateaux tendent à être plus volumineux, avec une concentration de la flottille sur les zones les plus riches.”

Des solutions proposées

“Pour faire face à ces problèmes, certaines solutions sont possibles : exploiter de nouvelles zones en Bretagne-Sud, garder de petites unités pour accéder aux petits fonds, développer la cohabitation avec d'autres activités, adapter le rythme d'exploitation à l'évolution pondérale de l'algue (à son maximum entre mi-juillet, mi-août pour *Laminaria digitata*) et même favoriser l'exploitation d'autres espèces, comme *Laminaria hyperborea*. Les Norvégiens la pêchent déjà, leur production est estimée à 180 000 tonnes par an, contre 1 000 tonnes chez nous, alors que sa biomasse dépasse le million de tonnes sur nos côtes”, conclut Pierre Arzel. ■ M.E.P.

⁽¹⁾ Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer. ⁽²⁾ “Les goémoniers”, 1987 éditions de L'estran, le Chasse Marée, Douarnenez. ⁽³⁾ Le niveau des basses mers de vives eaux. ⁽⁴⁾ De Bréhat à l'île de Groix, en passant par le littoral du Finistère.

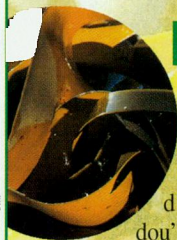
Contact ► Pierre Arzel, tél. 02 98 22 43 72, Pierre.Arzel@ifremer.fr

QUI A DIT ?

“Le peu que je sache, je veux le faire connaître afin qu'un autre, meilleur que je ne suis, découvre la vérité, et que l'œuvre qu'il poursuit sanctionne mon erreur. Je m'en réjouirai pour avoir été, malgré tout, cause que cette vérité se fasse jour.”

Réponse page 21

Les techniques de pêche



Pêche côtière par excellence, la pêche goémonière a depuis longtemps dépassé le stade de l'activité traditionnelle. Pratiquée jadis à la main, avec une faucille, elle est de nos jours le fait de petites unités, armées en général par un seul homme. Son outil principal, à côté de la connaissance nautique qui lui permet d'évoluer par très petits fonds, est le fameux “scoubidou” hydraulique, introduit à partir de 1971. Celui-ci est une sorte de crochet, semblable à un tire-bouchon. Placé à l'extrémité de la flèche d'une petite grue fixée sur le pont du navire, le scoubidou est plongé dans l'eau et, en tournant auprès du fond, enroule les laminaires. Une fois les algues arrachées, le crochet est ramené au-dessus de la cale où une rotation inverse permet de les décrocher.

Pour *Laminaria hyperborea*, un autre engin, inspiré directement des techniques utilisées par les Norvégiens, est testé. Il s'agit d'une sorte de peigne tracté, qui sur un fond régulier, vient lui aussi arracher les algues par le stipe (tige). ■

À la conquête de nouveaux marchés

Les érudits de l'or noir

Teluco, créée en décembre 1996 par plusieurs ingénieurs issus de l'industrie pétrolière et de l'informatique, est en plein essor. Implantée à Cesson-Sévigné, tout près de Rennes, la société est spécialisée dans une activité originale : la gestion des données et documents techniques pour les milieux pétroliers et pétrochimiques. Présentation de la jeune entreprise d'ingénierie par son dynamique PDG, Thierry Lechoux.



« Thierry Lechoux : "Les véritables actifs de notre société, ce sont nos collaborateurs." Teluco conçoit des outils de gestion de l'information technique, en particulier pour les industries pétrolières et pétrochimiques. Son marché est mondial : elle réalise 82 % de son activité à l'export. »

L'industrie pétrolière nécessite la recherche et l'intégration constante de nombreuses informations et données techniques. Un vrai casse-tête pour beaucoup d'opérateurs et de sociétés d'ingénierie. Teluco propose des solutions adaptées à ces entreprises : *"Nous intervenons sur de grands projets internationaux avec l'objectif de faire gagner du temps à nos clients, de réduire les erreurs et de limiter les coûts de la gestion de l'information technique. Notre démarche vise l'optimisation et la cohérence de cette gestion sur l'ensemble des phases d'un projet industriel, depuis les appels d'offres initiaux jusqu'au démantèlement d'un site, en passant par les phases d'ingénierie, de construction, de recette, de démarrage et d'exploitation/maintenance."* Pour cela, les ingénieurs de Teluco mettent à profit leurs connaissances techniques, mais également leur expérience des problèmes fréquemment rencontrés dans la gestion des données et documents.

Leuna 2000, une première référence avantageuse

L'aventure Teluco commence fin 96 en Saxe (Allemagne) grâce à l'obtention d'un premier contrat

avec Leuna 2000, la raffinerie la plus moderne d'Europe. Pour ce site industriel de 250 hectares, la société Mider recherche un système de gestion centralisée de données et documents, et s'adresse pour cela à l'entreprise rennaise.

Après une étude de faisabilité technique, Teluco préconise l'intégration d'un système de Gestion électronique de documents techniques (GEDT) et conçoit une base de données normalisée. Les différents acteurs de l'installation peuvent ainsi consulter ou consolider l'ensemble des données techniques en temps réel suivant la logique de leur métier : description de process, d'équipements, historique, caractéristiques d'inspection... Un Centre de contrôle documentaire (CCD) a été dans un premier temps mis en place, afin de réceptionner et classifier l'ensemble des documents produits par les nombreux acteurs du projet. Enfin, Teluco prend en charge la formation des futurs utilisateurs de cette encyclopédie "high tech".

Ce premier contrat est un succès. Leuna 2000, entré en phase d'exploitation en novembre 1997, utilise de plus en plus le système GEDT. Fort de cette référence, Teluco a créé une filiale près de Leipzig et prospecté avec succès auprès des industriels allemands.

Une formule qui gagne

L'année 97 fut positive pour Teluco, qui bénéficie d'une rentabilité nette de 8 % et d'un chiffre d'affaires consolidé de 20 millions de francs. Autre atout de l'entreprise : un endettement nul. Thierry Lechoux ne semble pas s'en étonner. *"La force de Teluco, c'est sa grande réactivité. Nous nous engageons avec nos clients dans le cadre de contrats à obligation de résultats, avec un esprit de partenariat calqué sur le modèle américain «gagnant-gagnant». C'est également le signe fort de notre maturité professionnelle sur les projets industriels que nous traitons, de même qu'une solide expérience du management de projet et de l'approche budgétaire."* Cette formule permet à l'entreprise de décrocher rapidement de nouveaux contrats. En France, elle travaille avec SEMT Pielstick à Saint-Nazaire, le groupe Total et Elf exploration production.

Mais le regard de Teluco se porte maintenant vers l'étranger, et notamment vers Houston (USA), où une seconde filiale a été créée. *"Le marché y est bien adapté à notre manière de travailler"*, précise Thierry Lechoux. *"De plus, Houston présente un double intérêt : la présence de nombreuses sociétés d'ingénieries internationales, et la proximité de l'offshore pétrolier du*

golfe du Mexique. La prospection menée par notre filiale a permis de nous faire mieux connaître auprès des industriels locaux, et de signer deux contrats avec des groupes américains."

Une autre activité devrait se développer au sein de Teluco : la formation. Dix produits sont déjà proposés aux professionnels du pétrole et de la pétrochimie.

De bonnes perspectives d'avenir

Après ces deux années d'activité, Thierry Lechoux est confiant. Teluco devrait en effet doubler son chiffre d'affaires en 1998, permettant ainsi le recrutement d'une vingtaine de personnes pour renforcer les effectifs. *"Nous recherchons de jeunes professionnels administrateurs de systèmes ou ingénieurs, aptes à s'investir dans une société où l'aspect international et pluriculturel est fortement marqué..."* Teluco a donc une bonne carte à jouer. Si l'entreprise remporte cette manche, elle envisagera d'ouvrir son capital en l'an 2000 afin d'accélérer son internationalisation. ■ W.J.

Contacts ► Thierry Lechoux (PDG), Patricia Barbedet (chargée de communication), tél. 02 99 83 04 83, info@teluco.com, http://www.teluco.com

*Travaillez au Palais
Respirez au Grand Large*



SAINT-MALO

FORFAITS

POUR CONGRÈS, RÉUNIONS, ÉCOLES

SCIENTIFIQUES

à partir de **330 F^{TTC}**

Hébergement, restauration, par jour et par personne

----- ✂
Demande d'informations complémentaires

Nom

Prénom

Organisme

Coordonnées

Tél.

Fax

Souhaite recevoir une documentation complète sur les prestations du Palais du Grand Large et ses forfaits scientifiques.


PALAIS DU
GRAND LARGE
SAINT-MALO

PALAIS DES CONGRÈS, SÉMINAIRES, COLLOQUES, CONFÉRENCES, FORUMS
1, Quai Duguay-Trouin - BP 109 - 35407 Saint-Malo Cedex - Tél. 02 99 20 60 20 - Fax 02 99 20 60 30
E-mail : P.Grandlarge@wanadoo.fr

SBR Station biologique de Roscoff

Statut juridique : Créée en 1872, la Station biologique de Roscoff (SBR) est à présent l'école interne n° 37 de l'université Pierre et Marie Curie (Paris VI) et possède le statut d'observatoire de l'Institut national des sciences de l'univers. La SBR fédère le Laboratoire Lacaze-Duthiers et le Centre d'études d'océanographie et de biologie marine, ce dernier correspondant à l'Unité propre de recherche (UPR) n° 9042 du CNRS.

Programmes d'études : Biologie cellulaire et moléculaire des algues, biotechnologies, cycle cellulaire précoce, méiose, mitose, produits antimitotiques, canaux ioniques, électrophysiologie, biologie cellulaire de l'ovocyte, microbiologie des sources hydrothermales, biotechnologies, zooplancton, phytoplancton océanique, écophysiologie (animale-végétale), faune hydrothermale, dorsales, macroalgues intertidales, biopolymères des milieux extrêmes, chimie marine, circulation océanique, dynamique benthique, phycologie, systématique et biogéographie.

Équipements : Tous les équipements courants pour la biologie cellulaire et moléculaire, la physiologie, les études morphologiques, anatomiques et ultra-structurales • bateaux (*Mysis*, plus de 11 m, pouvant accueillir 25 personnes, l'*Obelia* et *Zodiac*) et matériel de plongée pour la récolte des modèles marins • centre informatique • bibliothèque de recherche...

Budget - Financement : Essentiellement CNRS, contrats extérieurs et université Pierre et Marie Curie.

Activités : • Recherche fondamentale et appliquée • 4 filières d'enseignement en 2^e cycle et 3 en DEA, laboratoire d'accueil de thésards, enseignements Erasmus... • Accueil de scientifiques extérieurs • Aquarium grand public • Édition d'une revue scientifique internationale bilingue (français-anglais) : "Cahiers de biologie marine" • Fourniture de modèles vivants ou fixés (alcool).

Références : • La SBR est visitée depuis plus de 120 ans par des étudiants venus du monde entier • Environ 40 universités françaises et européennes organisent chaque année à Roscoff des enseignements de haut niveau.

Nombre d'employés : 32 chercheurs et enseignants-chercheurs, 28 doctants et 48 ingénieurs, techniciens et administratifs.

Correspondant : André Toulmond, directeur.

Adresse : Observatoire océanologique de Roscoff, Station biologique, BP 74, 29682 Roscoff Cedex.

Source : www.biosciences.fr

RÉSEAU SEPTEMBRE 98 - N°147

ACTIONS DE SOUTIEN ET DE COORDINATION DANS LE DOMAINE DES RÉSEAUX TRANSEUROPEENS DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

PROGRAMME
EUROPÉEN

La Commission européenne a lancé un appel à propositions concernant le développement de réseaux transeuropéens, et en particulier dans le domaine des télécommunications (Joc C 79/14 du 14.03.98).

Durée : L'appel à propositions est ouvert en permanence à partir du 14 mars 1998 jusqu'à la date de clôture de l'appel, fixée au 31 décembre 2000.

Montant : La dotation budgétaire indicative pour le présent appel à propositions se situe entre 1 et 2 millions d'euros.

Objectif : L'appel à propositions vise à mettre en œuvre des actions de soutien et de coordination permettant de garantir un environnement approprié aux projets d'intérêt commun dans le domaine des réseaux transeuropéens de télécommunications, concernant par exemple des mesures ayant trait à la préparation et au soutien des projets ainsi qu'à la diffusion de leurs résultats.

Actions : Les propositions doivent se référer au projet suivant : actions de soutien et de coordination dans le domaine des réseaux transeuropéens de télécommunications.

Conditions d'éligibilité : Sont éligibles au présent appel à propositions les organismes ou consortiums. Dans le cas des consortiums, un organisme doit être désigné comme contractant principal et responsable.

Soutien financier : Le montant maximal de soutien financier communautaire est précisé dans le dossier d'information.

Dossier d'information : Le texte du présent appel d'offres et le dossier d'information sont disponibles sur Internet sur le site TEN-Telecom : <http://www.echo.lu/tentelecom>

Pour toute information complémentaire, n'hésitez pas à contacter Ivan Libert au 02 99 25 41 57 ou par E-mail: eic@bretagne.cci.fr



RÉSEAU SEPTEMBRE 98 - N°147

EQUASA Études en qualité et sécurité dans l'agriculture et les industries agroalimentaires

Statut juridique : Centre de recherche au sens de l'article 25 de la loi du 26 janvier 1984 sur l'enseignement supérieur. Créé en 1993 sous forme d'association loi 1901 et intégré à l'université de Bretagne occidentale (UBO) en mars 1998.

Structures : Centre d'études et de recherche situé dans les locaux de l'Esmisab (École supérieure de microbiologie et sécurité alimentaire de Brest) et rattaché à l'université de Bretagne occidentale.

Missions : Mettre au service des entreprises des secteurs agroalimentaires, agricoles et phytosanitaires, les compétences humaines et techniques nécessaires à la résolution de leurs problèmes de contaminations fongiques (moisissures et parasites des plantes), chimiques (résidus de pesticides) et biochimiques (mycotoxines) • Permettre l'implication des élèves ingénieurs de l'Esmisab dans la réalisation de projets appliqués en relation avec les industriels • Contribution à la diffusion et à la valorisation du savoir-faire de l'UBO dans le domaine de la microbiologie alimentaire.

Activités : Laboratoire : études et recherche appliquée sous contrat, expertises microbiologiques et toxicologiques • Conseil : diagnostics, audits, assistance technique, bibliographie, synthèse documentaire • Formation : organisation de stages de formation, de journées d'études et de séminaires.

Personnel : Permanent : 5 salariés (1 animateur, 1 ingénieur d'étude, 2 techniciens, 1 secrétaire à temps partiel) • Associé : le personnel de recherche de l'université, en particulier les 12 chercheurs du Laboratoire de microbiologie et sécurité alimentaire de l'UBO, les 120 élèves ingénieurs de l'Esmisab pouvant intervenir sous forme de bibliographies, projets d'étude, stages.

Correspondant : Guillermino Martins.

Adresse : Technopôle Brest-Iroise, parvis Blaise Pascal, 29280 Plouzané, tél. 02 98 05 61 00, fax 02 98 05 60 01.

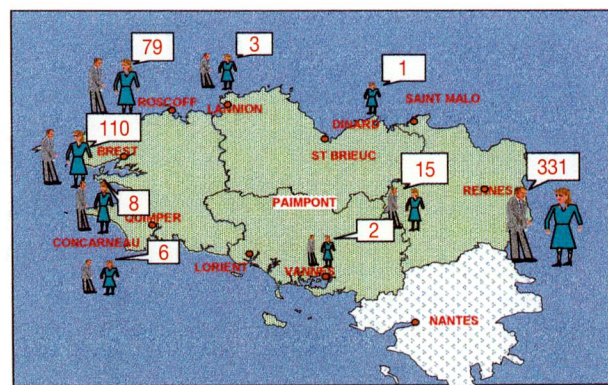
RÉSEAU SEPTEMBRE 98 - N°147

Les chiffres du mois

Le CNRS en Bretagne

Les personnels

Près de 570 agents (241 chercheurs, 277 ITA, 17 BDI et 34 CDD) sont affectés actuellement en Bretagne.



Ces personnels sont répartis sur de nombreux sites dans des unités numériquement faibles : un tiers ont moins de cinq agents CNRS.

La population de chercheurs a connu une forte évolution dans les 20 dernières années, principalement avec les mesures Ciat à partir de 1992, 1,14 % des effectifs nationaux en 1976 et 2,06 % fin 1997 (augmentation de 21 % du nombre des personnels statutaires entre 1992 et 1994). Ce taux demeure cependant inférieur à la revendication des collectivités.

Source : CNRS/UBO

RÉSEAU SEPTEMBRE 98 - N°147

*Travaillez au Palais
Respirez au Grand Large*



SAINT-MALO

FORFAITS

POUR CONGRÈS, RÉUNIONS, ÉCOLES

SCIENTIFIQUES

à partir de **330 F^{TTC}**

Hébergement, restauration, par jour et par personne

----- ✂
Demande d'informations complémentaires

Nom

Prénom

Organisme

Coordonnées

Tél.

Fax

Souhaite recevoir une documentation complète sur les prestations du Palais du Grand Large et ses forfaits scientifiques.


PALAIS DU
GRAND LARGE
SAINT-MALO

PALAIS DES CONGRÈS, SÉMINAIRES, COLLOQUES, CONFÉRENCES, FORUMS
1, Quai Duguay-Trouin - BP 109 - 35407 Saint-Malo Cedex - Tél. 02 99 20 60 20 - Fax 02 99 20 60 30
E-mail : P.Grandlarge@wanadoo.fr

Objectif molécules !

Chronique d'une mission de la Station biologique de Roscoff

Le cancer est un terrible fléau qui fait en Europe 500 000 victimes par an, soit environ une par minute.

Pour combattre cette maladie, de multiples approches sont tentées. De la radiothérapie à la chimiothérapie, en passant par la chirurgie, l'arsenal médical s'emploie à soustraire de l'organisme (ou à détruire) les cellules cancéreuses. L'une des approches chimiothérapiques est originale sur le fond et sur la forme. Sur le fond, il s'agit de trouver le moyen de bloquer la réplication anarchique des cellules anormales, au cœur même du mal. *In vitro*, certaines molécules, découvertes dans la nature et/ou synthétisées, remplissent cette fonction : elles empêchent la division de la cellule, la mitose. C'est le travail mené à la Station biologique de Roscoff : "L'enzyme CDK1 extraite des oursins et des étoiles de mer sert de cible pour essayer diverses molécules. Si l'on bloque l'activité de la CDK1, on bloque la division cellulaire", expliquait, dans Réseau d'avril dernier (n° 143), Laurent Meijer, directeur de recherche au CNRS et responsable de l'unité "Cycle cellulaire" à Roscoff.

Mais ces molécules, d'où viennent-elles ? La mer semble être un réservoir quasi inépuisable de nouvelles molécules. C'est l'originalité sur la forme de la démarche entreprise par le chercheur roscovite : une équipe de la Station biologique de Roscoff est allée directement plonger sur le terrain, en Polynésie française, et y a œuvré avec un groupe de scientifiques américains, dirigé par George Robert Pettit, le directeur du Cancer research institute (CRI) de Tempe (université d'État d'Arizona). Le but ? Récolter des échantillons d'organismes invertébrés. Pourquoi des invertébrés, pourquoi si loin ? Et pourquoi dans la mer ? Quels sont les enjeux de cette coopération internationale, et pourquoi un traitement mis sur le marché est-il encore loin d'être réalisé ? Quels étaient les moyens pour assurer cette collecte sous-marine ? Ce dossier a l'ambition de répondre à ces questions, et quelques autres, pour une mission à laquelle L'Espace des sciences a directement participé, en déléguant un plongeur et reporter pour contribuer au travail des scientifiques venus de Bretagne. ■

Textes et photos (sauf mention contraire) : Marc-Élie Pau.

Le cycle de division cellulaire

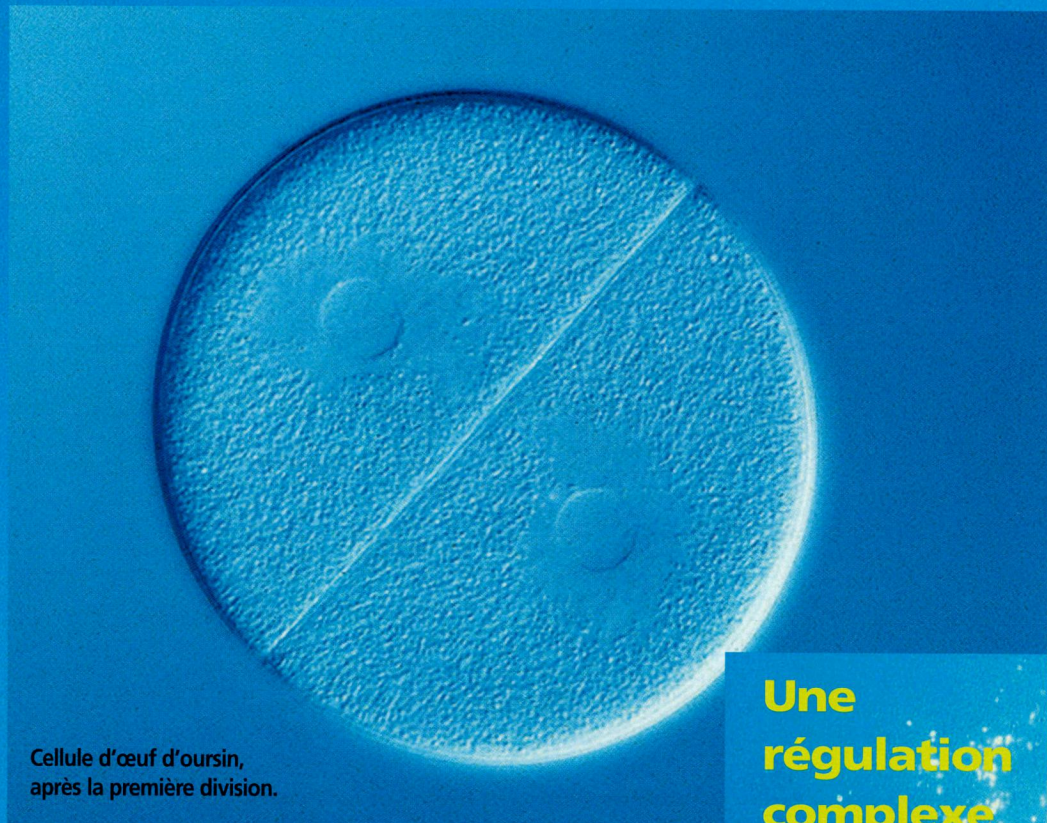
À l'origine de la mission de collecte d'invertébrés en Polynésie, une recherche fondamentale : celle portant sur la connaissance des mécanismes de cette petite unité que constitue la cellule. Une unité d'autant plus essentielle qu'elle se reproduit elle-même et fournit la matière du vivant... Laurent Meijer nous en explique le cycle.



▲ Laurent Meijer, chercheur à la Station biologique de Roscoff, est à l'origine de la mission de collecte d'invertébrés en Polynésie.

Le cycle cellulaire est le processus fondamental par lequel la cellule, constituant de base des organismes vivants, se multiplie. Grâce à la division cellulaire, l'embryon se développe, l'organisme grandit et l'adulte régénère les tissus endommagés. Ainsi l'être humain, constitué de 10 000 milliards de cellules, remplace grâce à la division cellulaire le milliard de cellules qui meurent chaque jour.

Hélas, il arrive parfois que ce processus très complexe ne soit plus régulé correctement : les cellules se divisent de façon anarchique, c'est le début d'un cancer. La plupart d'entre eux proviennent de la division d'une seule cellule anormale...



Cellule d'œuf d'oursin, après la première division.

Ces dernières années ont vu des progrès spectaculaires dans la compréhension des mécanismes qui régulent avec une extrême précision la division des cellules. Les principaux acteurs qui, à l'intérieur de la cellule, contrôlent la division, ont été identifiés : kinases cyclines-dépendantes (CDK), cyclines, p53, anti-oncogènes Rb...⁽¹⁾ Leur rôle dans les mécanismes de cancérisation commence à être compris. Le cancer apparaît de plus en plus comme une maladie de la régulation du cycle cellulaire. Les recherches fondamentales sur le cycle de la division cellulaire débouchent ainsi sur l'un des plus graves problèmes médicaux. Une compréhension précise des mécanismes de la division permettra une lutte rationnelle contre le cancer.

Notre équipe utilise les œufs d'étoile de mer et d'oursin comme modèles d'étude de la division cellulaire, un problème de biologie générale. Ces cellules, exceptionnellement synchrones⁽²⁾ et très abondantes, constituent en effet un

matériel de choix pour l'analyse en biologie moléculaire et biochimique des mécanismes qui, à l'intérieur de la cellule, sont responsables du déclenchement de la division. Fondamentales à l'origine, ces recherches débouchent maintenant sur le domaine de la cancérologie. Plusieurs tests de criblage de produits antimitotiques⁽³⁾, mis au point à Roscoff, sont maintenant largement utilisés dans le monde, et ont permis l'identification de molécules prometteuses. ■

Laurent Meijer

Directeur de recherche CNRS

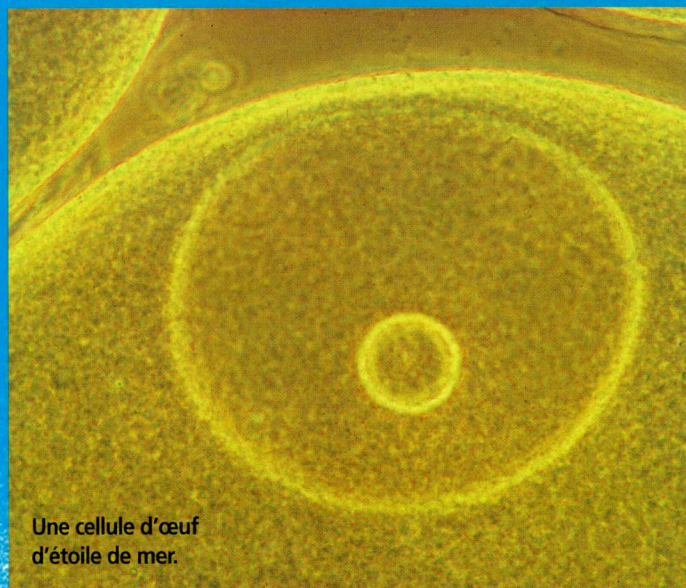
⁽¹⁾ Il s'agit de différentes catégories de molécules protéiques (NDLR). ⁽²⁾ Dans leurs différents stades de division (NDLR). ⁽³⁾ Sélection de produits empêchant la division cellulaire, appelée mitose (NDLR).

Contact ► Laurent Meijer,
tél. 02 98 29 23 39, meijer@sb-roscoff.fr

Une régulation complexe

Le cycle cellulaire est constitué de 4 phases : G1, S (duplication des chromosomes), G2 et M (répartition de chromosomes en deux lots et division proprement dite en 2 cellules). Le déroulement harmonieux de ces phases est régulé par les CDK associées à des cyclines. Ces complexes sont actifs transitoirement et eux-mêmes réglés finement par des activateurs ou des inhibiteurs. La plupart de ces régulateurs présentent des anomalies (mutations, disparitions, surexpression...) dans les tumeurs humaines, permettant au cycle cellulaire d'échapper à ses contrôles normaux et affranchissant la cellule tumorale de sa régulation normale. ■

Le laboratoire expéditionnaire



Une cellule d'œuf d'étoile de mer.

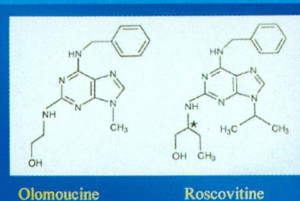
“Les mêmes régulateurs de la division cellulaire sont présents et homologués depuis la levure jusqu'à l'être humain, en passant par les plantes”, soulignait Laurent Meijer, lors d'une communication faite à l'institut territorial de recherches médicales Louis Malardé, à Papeete. À la tête du groupe “Cycle cellulaire” à Roscoff, il est directeur de recherche au CNRS.

“La division des cellules eucaryotes⁽¹⁾ est régulée par une famille de protéines kinases⁽²⁾, les kinases cycline-dépendantes (CDK). Ces dernières sont constituées d'au moins deux sous-unités : une unité catalytique, associée à une unité régulatrice. L'activation des CDK est responsable de la transition entre les différentes phases du cycle cellulaire. Des anomalies majeures de l'expression et de la régulation des CDK ont été décrites dans les tumeurs humaines. Un criblage enzymatique⁽³⁾ permet de découvrir des molécules inhibitrices des CDK, avec une activité antiméiotique.

Ces inhibiteurs sont donc de potentiels agents antitumoraux”, explique en substance Laurent Meijer, dans le premier volume de la collection qu'il codirige, “Progress in cell cycle research”.

De la levure à l'homme

“Des inhibiteurs, il en existe, mais le problème est que des centaines d'entre eux sont peu sélectifs, et agissent sur un grand nombre de kinases. D'autres sont instables... Bref, chaque fois que l'on identifie une molécule, on effectue de très nombreuses analyses”, expose le chercheur à ses collègues de Tahiti. Le Roscovite travaille depuis de nombreuses années sur le fameux criblage : il purifie (à partir d'ovocytes d'étoiles de mer) la CDK/Cycline B, un type de kinase que l'on retrouve comme facteur universel de la division cellulaire, puis l'utilise pour tester les composés nouveaux. En résumé, le chercheur est à la fois du côté de la cible (mise au point de tests de cri-



▲ Olomoucine et Roscovitine sont deux molécules “dénichées” par le groupe Cycle cellulaire.

Des scientifiques de Roscoff

Station biologique : “Établissement public relevant du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche avec ou sans la participation de personnels et de moyens du CNRS, situé sur la côte et pratiquant recherche permanente, recherche accueillie, enseignement de divers types et formation à la recherche, [...] au sein d'un vaste spectre allant de l'océanographie à la biologie, en passant par l'océanographie physique, l'océanographie chimique, les sciences de la Terre et l'écologie”.

On ne saurait mieux définir une station biologique que par cet extrait du guide des stations marines du CNRS (1995). Il en existe 13 sur le littoral français : Roscoff, Arcachon, Baillerson, Banyuls, Concarneau, Dinard, L'Houmeau, Luc-sur-Mer, Marseille, Sète, Villefranche-sur-Mer, Wimereux et... Moorea. Fédérées en réseau national, elles développent chacune leurs spécialités en fonction du milieu dans lequel elles baignent, de leurs collaborations diverses... Sur la Manche, à 60 km de Brest, celle de Roscoff combine la recherche et l'enseignement en biologie marine et océanographie (voir sigles du mois). Fondée au 19^e siècle par Henri de Lacaze-Duthiers, un éminent zoologiste, professeur à la Sorbonne, elle est aujourd'hui dirigée par André Toulmond, spécialiste de l'écophysiologie. Observatoire de l'Insu⁽⁴⁾, la station est placée sous la double tutelle du CNRS et de l'université Pierre et Marie Curie (Paris VI).



Manipulations en cours à la station biologique.



Biologie des macroalgues, du plancton, cycle cellulaire, stratégies adaptatives, océanographie littorale, biotechnologies... telles sont quelques-unes des grandes spécialités locales, étudiées par la centaine de personnes travaillant ici. Et les moyens à la mer, les laboratoires, bibliothèques, hébergements sont à la disposition des chercheurs qui effectuent des missions ponctuelles.

Les modèles biologiques

La station fournit également aux établissements de recherche et d'enseignement français et étrangers, les animaux et les végétaux marins nécessaires à leurs travaux, du spongiaire aux algues, en passant par les échinodermes... Enfin, un aquarium construit en 1949 présente au public plus d'une centaine d'espèces appartenant en général à la faune et à la flore locales. ■

Contact ► André Toulmond, tél. 02 98 29 23 23, dir@sb-roscoff.fr
<http://www.sb-roscoff.fr>

blage) et du projectile (essais de composés divers) !

Parmi les composés identifiés par l'équipe roscovite, certains ont fait l'objet de brevets. L'un d'eux concerne un inhibiteur des protéines kinases, qui bloque efficacement la mitose. Il a tout simplement été baptisé : roscovitine... ■

⁽¹⁾ Le plus “moderne” et complexe des deux types de cellules existantes (eucaryotes et procaryotes).
⁽²⁾ Une protéine spécialisée (enzyme) qui a pour propriété d'activer une autre protéine en lui greffant une molécule de phosphate.
⁽³⁾ Tests de sélection utilisant comme “cible” des enzymes purifiées.
⁽⁴⁾ Institut national des sciences de l'univers.

Plonger pour la science

Sous l'eau, une éponge à la

On attribue aux scientifiques un soi-disant retrait dans une tour d'ivoire... étanche ! Et quand ils se mouillent, au sens propre du terme, il leur est parfois reproché le caractère exotique de leur destination. Pour tordre le cou aux idées reçues, rien ne vaut une immersion dans les profondeurs d'un travail exigeant, malgré des conditions apparemment favorables.

7 h 30, journée n° 1, une chaleur lourde accueille l'équipe rassemblée devant le local plongée, les nuages bas et gris plombent autant le ciel que la température engourdit les membres. Le directeur du Criobe, Bernard Salvat, nous avait prévenus (voir p. 14) : *"Ce n'est pas facile de travailler ici en venant directement de métropole..."*.

James Algret, responsable technique du centre nous montre le fonctionnement du compresseur. Il permettra de remplir d'air les bouteilles d'acier (ou blocs) à 200 bars, soit au minimum 2 400 litres, selon la contenance. De quoi tenir 50 minutes si on évolue sans dépasser les 20 m : il faut rentabiliser par le temps passé au fond l'organisation (lourde) d'une plongée.

Remise en palme...

Aujourd'hui, remise à l'eau préliminaire : la plongée n'est pas le métier premier des scientifiques, dont le but est le dépistage de nouvelles substances...

Yannick Chancerelle travaille au Criobe en appui des "missionnaires". Son premier soin est d'entraîner les plongeurs à la navigation dans le lagon. Littéralement criblés

de petits massifs de coraux que l'on appelle "patates", ses eaux de faibles profondeur sont dangereuses, et l'on risque la casse de l'arbre du moteur, et à tout le moins, de plier les hélices ! *"La précédente mission en a cassé une par semaine !"*, déplore James, qui s'emploie à remettre en état le matériel utilisé par les missions successives...

Une mission internationale

Avec un matériel impressionnant, l'équipe américaine débarque du ferry de Papeete, à 1 heure de navigation de Moorea. À leur tête, George Pettit. Victime d'un récent problème de l'oreille, il a renoncé à la plongée hyperbare pour l'occasion. Mais il va parcourir toutes les côtes de Moorea en surface et en apnée, accompagné de sa fille Robin, docteur en biologie. L'Irlandaise Fiona Hogan et le Polonais Zbigniew Cichacz sont deux autres chimistes du CRI (voir p. 15). Premier réflexe : se remettre à l'eau. La plongée n'est pas non plus leur métier ; ils récolteront cependant sous l'eau, y compris dans des conditions difficiles.



Côté français, en plus du personnel expérimenté du Criobe et des encadrants recrutés⁽¹⁾, Laurent Meijer, lui-même plongeur, aligne une petite équipe motivée ! Blandine Baratte, ingénieur de recherche, se reconvertisse dans l'assistance surface et Fritjof Kuepper, thésard allemand, fait également partie de l'équipe "bouteille".

La récolte commence

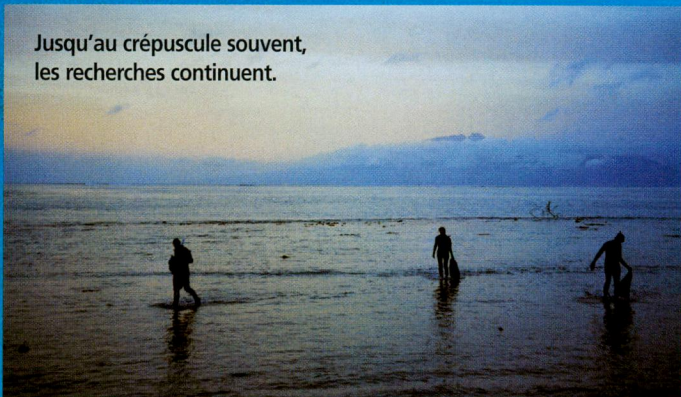
La tâche est répartie : aux plongeurs confirmés la recherche et la collecte en profondeur, jusqu'à près de 50 mètres en quelques occasions, tandis que les apnéistes fouillent les zones proches de la surface, au prix parfois de luttes épiques avec le courant, qui peut être violent dans le lagon !

La première mise à l'eau de cette équipe internationale au complet s'effectue dans la foulée de l'arrivée des Américains. Préparation, briefing et plongée compris, le rapide crépuscule polynésien s'est transformé en nuit. Tout le monde à bord ! Nous rentrons rapidement, guidés par les lumières extérieures

du Criobe, qui brillent au fond de la baie d'Opunohu. Demain, la récolte commence.

La routine s'installe : rendez-vous des plongeurs le matin, chargement du matériel, départ en voiture, en bateau et même en avion... La baie d'Opunohu, la baie de Cook, le récif extérieur et sa pente, les patates de corail dans le lagon, les chenaux et le récif frangeant intérieur, les motus (en tahitien : petites îles intralagonaires), la barrière, les ports de Vaiare (Moorea) et de Papeete (Tahiti), les passes, y compris celle de Tiputa (Rangiroa), réputée pour son courant, sont explorés. La température de l'eau (27 °C) permet une immersion prolongée. Première rencontre, inhabituelle : les requins. Petits, curieux, ce sont des "pointes noires", sans danger. À Rangiroa, ce sont des "pointes blanches" qui visitent la palanquée, à l'extérieur du lagon. Un, deux, puis trois... Vifs, relativement massifs, ils foncent sur les plongeurs avant de se détourner brusquement ! La palanquée remonte prudemment, les animaux s'en désintéressent. Le cœur a manqué un battement... ou deux.

Jusqu'au crépuscule souvent, les recherches continuent.



main...

Dans les baies, les fouilles soulèvent un nuage de vase.

Difficile d'éviter les rencontres imprévisibles quand les plongeurs restent parfois 2-3 h dans l'eau par jour, et facilement 6 h, pour les apnéistes... Si la journée se traduit par une équipe "vidée" le soir venu, les permanents du Criobe, les plongeurs et pêcheurs locaux nous expliquent notre nouvel environnement sous-marin et nautique, et comment reconnaître et éviter les dangers. En fait, les requins constituent le moindre d'entre eux, et leurs attaques sont rarissimes. Plus courantes sont les écorchures qui ne cicatrisent pas. Et plus insidieuse est la qualité de l'eau : chargée de particules de corail, elle provoque facilement des otites...

Des éponges, encore des éponges !

"Collect all that is soft", avait souri George Pettit. "Il nous faut tout invertébré dont le système de défense n'est pas évident (coque dure, épines, urticants...)", traduit Laurent Meijer : "Ce sont ceux-là qui développent des moyens de défense chimique."

Les éponges sont les invertébrés recueillis majoritairement. "Leur plan d'organisation, très simple, est conçu pour assurer la filtration de grandes quantités d'eau, apportant oxygène et nourriture. Il est fondé sur un système aquifère bordé intérieurement d'une couche de cellules flagellées, les choanocytes, qui créent un courant d'eau unidirectionnel. Filtrateurs actifs, les éponges sont spécialisées dans la rétention de particules très fines pour lesquelles elles ont peu de concurrence. Vivant fixées, elles ne peuvent pas fuir les prédateurs et ont développé des défenses chimiques. Et ce succès évolutif persiste depuis le Cambrien (début de l'ère primaire, il y a 570 à 500 millions d'années)", écrit un spécialiste, Jean Vacelet⁽¹⁾, du Centre d'océanologie de Marseille (CNRS-Université Aix-Marseille 2).

Coupées au couteau, arrachées à la main, parfois délicatement grattées sous une patate de corail et introduite dans un sachet plastique hermétique, elles sont rouges, jaunes, oranges, vertes ou noires...



▲ Les patates de corail comme celle-ci abondent dans les eaux des lagons. Danger pour les hélices, elles abritent parfois aussi des éponges à leur base.

"Nous ne faisons pas œuvre de naturaliste", précise Laurent Meijer. "Identifier les espèces ne nous intéresse pas avant de savoir si nos échantillons sont chimiquement actifs : il faudrait beaucoup plus de temps, et de compétences dans ce domaine précis. Ce n'est pas l'objet de la mission...". Une fois les échantillons fixés dans l'alcool, ils sont emballés, et rassemblés pour être envoyés directement pour analyse complète au CRI, puis à Roscoff.

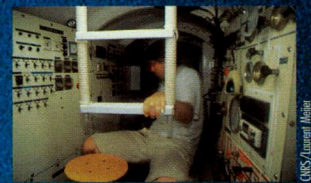
L'implantation des espèces, leur biomasse, leur répartition varient énormément suivant les atolls, et sur un même atoll, selon les endroits... À Moorea, le pigment d'une molle éponge orange révèle, pour le directeur du CRI, la présence probable d'un composé actif. "Prometteuse", pense le professeur Pettit. Assez disséminée, elle affectionne particulièrement les passes et leur courant prononcé. À Rangiroa, c'est une éponge verte, endémique sur la frange extérieure, qui suscite l'espoir. L'espoir, car personne n'oublie pourquoi il est présent dans ce cadre exotique. ■

⁽¹⁾ Stéphane Jacquet, thésard à Roscoff, et l'envoyé de L'Espace des sciences. ⁽²⁾ Source : <http://www.cnrs.fr/Cnrspresse/n95a1.html>

Contact ► Jean Vacelet, tél. 04 91 04 16 27, jvacelet@sme.com.univ-mrs.fr, web : <http://com.univ-mrs.fr>

À la rescousse des plongeurs : le sous-marin

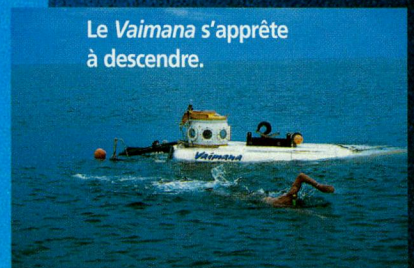
En raison des exigences de la désaturation, les plongeurs ne peuvent explorer sur une longue durée la bande de la pente externe du récif située entre 30 et 50 mètres. En deçà, le plongeur reste "rentable", au-delà, travailler requerrait plus de moyens. C'est pourquoi a été fait appel au sous-marin de la société ITS (Industrie et tourisme sous-marin), à Moorea.



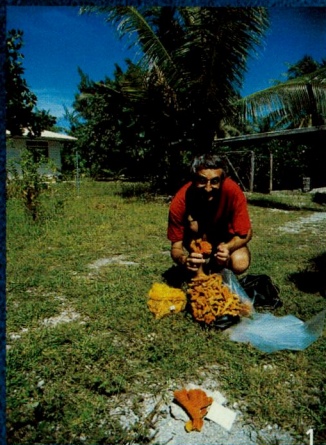
Le pilote du sous-marin s'affaire à suivre les demandes des scientifiques embarqués.

Le *Vaimana* est un engin autonome pouvant accueillir de 3 à 4 personnes jusqu'à une immersion (maximale) de 450 m : avant d'entamer une carrière touristique inédite, ce sous-marin travaillait dans l'offshore ! Une grosse bulle de polyméthacrylate, de plus d'un mètre de diamètre permet une excellente vision pour 3 personnes. Pour la mission, il a effectué deux plongées de recherche couronnées de succès. La première a notamment permis de repérer dans la passe d'Opunohu un bouquet d'éponges noires. À 45 m de profondeur, deux plongeurs, guidés par un marqueur largué par le submersible, sont descendus en toute sécurité sur le site, et ont ramené en une dizaine de minutes un échantillonnage conséquent... ■

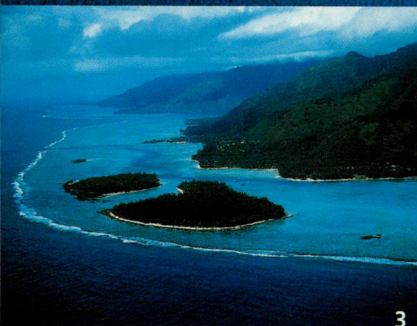
Le *Vaimana* s'apprête à descendre.



Contact ► ITS, Axel Mesnard, tél./fax 00 (689) 56 17 56.



La densité, la variété et la profondeur des invertébrés récoltés (1 : Laurent Meijer et une récolte d'éponges oranges fibreuses à Rangiroa) diffèrent suivant les sites : les passes, sièges de courants entrant et sortant (2 : Moorea), l'intérieur des lagons et même les motus qui parsèment le lagon, à deux pas de la pente externe, elles-mêmes un biotope subtilement différent (3).



Quelques invertébrés marins

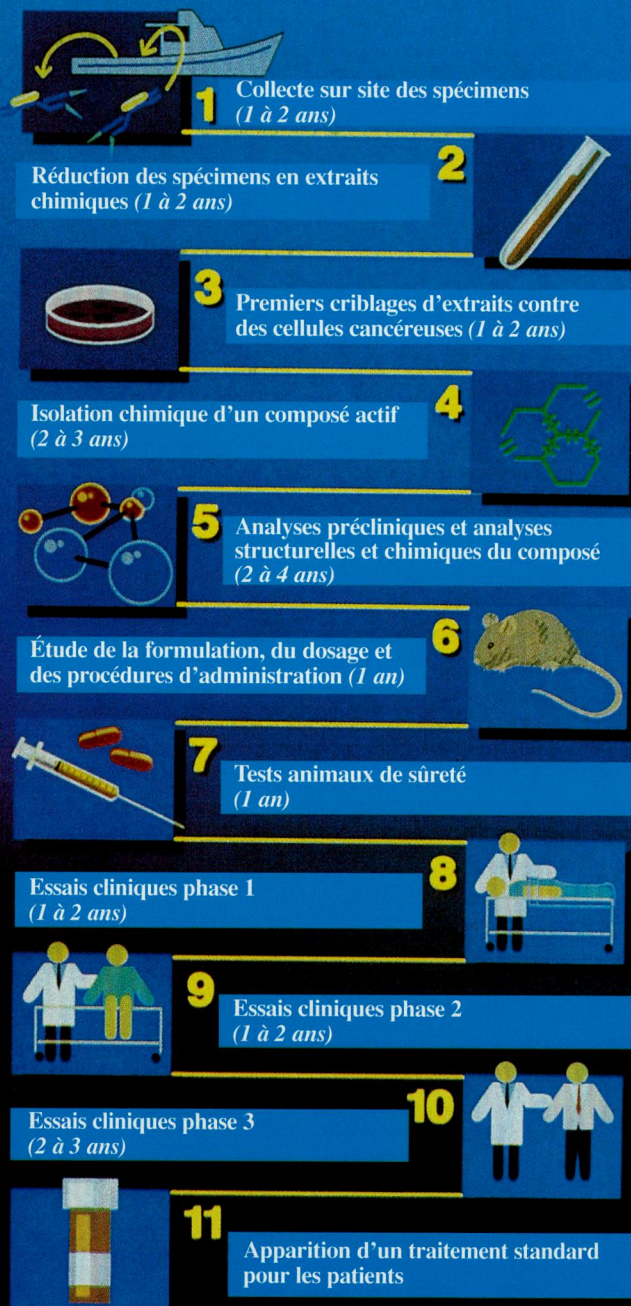
- **Ascidies** : du grec *askidion*, petite outre. Espèces marines sédentaires (fixées au substrat : rochers, piliers...) pourvues d'un robuste manteau cellulosique.
- **Bryozoaires** : du grec *bruon*, mousse et dzôn, animal. Espèces pour la plupart marines et coloniales, s'alimentant à l'aide d'un courant d'eau, présentant une couronne de tentacules autour de la "bouche".
- **Spongiaires** : du latin *spongia*, éponge. Embranchement du règne animal constitué d'animaux aquatiques (en général marins), très primitifs et vivant fixés. Leurs cellules à collerette créent un courant d'eau à travers les nombreux orifices de leur squelette calcaire souple.



◀ Les piliers de ports peuvent se révéler le biotope d'espèces invertébrées prometteuses.

Un long processus...

Médicaments anticancéreux : le processus de développement



▲ Depuis la première extraction jusqu'aux essais cliniques, le processus de développement de substances anticancéreuses prend une dizaine d'années. Par exemple, la mise au point de la bryostatine au CRI a duré environ 20 ans et coûté probablement plus de 20 millions de dollars...

Des produits curatifs dans la nature ?

Le Cancer research institute parcourt la planète



Laurent Meijer et George Pettit scrutent le fond à travers la bulle du *Vaimana*.



▲ Le professeur Pettit pénètre dans le submersible avant sa plongée.

Des espoirs, oui, mais à long terme...

Depuis des décennies, le professeur Pettit parcourt les océans avec ses équipes, ses collaborations sont internationales, et il se défend de jamais traiter exclusivement avec un laboratoire pharmaceutique. Ses équipées l'ont mené de la Micronésie à la mer de Corail, des Seychelles à la côte australienne, aux Philippines, au Chili, en passant par une mission sur un navire de recherche soviétique (en 1987) et en Polynésie française cette année. Malgré ses multiples expéditions, et les extractions et isolations successives menées sur le fruit de ses collectes (qui semblent bien rencontrer le succès lors des divers tests), George Pettit reste prudent, et très sensible aux implications humaines de son travail : *“C'est terrible de savoir que des patients et leur famille comptent sur vous pour fournir immédiatement un médicament susceptible de résoudre leur drame personnel et familial, alors que cela prend plus de 10 ans... À cause de cela, je me suis déjà refusé à participer à des émissions de TV”*, confie-t-il. Un respect et une réserve que partage Laurent Meijer, qui se remémore l'appel téléphonique d'un patient désespéré, prêt à essayer des substances uniquement testées sur des cibles enzymatiques, *“alors que des années de tests divers, et notamment toxicologiques et cliniques sont un préalable”*, rappelle-t-il. ■

Contact ▶ George Robert Pettit, tél. 00 1 (602) 965 3351, http://www.asu.edu/das/cancer_research/index.html

À l'université d'État d'Arizona (ASU), depuis plus de trente ans, des professionnels de la biologie et de la chimie ont entrepris de découvrir de nouveaux traitements du cancer, sous la direction de George Robert Pettit. Ils sont plus de 60 à présent, travaillant au Cancer research institute (CRI) de l'ASU. Ils ont isolé des composés chimiques issus de divers animaux marins et de plantes terrestres, dont certains sont à présent en cours d'essais sur des patients.

“Le CRI est dédié à la recherche de nouvelles substances plus efficaces pour améliorer les traitements du cancer”, explique George Pettit, son fondateur (en 1974) et directeur. Étonnamment jeune et dynamique malgré ses 67 ans, il n'a jamais arrêté de mener de front expéditions sur le terrain et recherche en chimie, dans un combat contre le cancer débuté en 1957, avec la collecte et l'isolation de substances naturelles issues de plantes. Dès 1965, il commençait à travailler avec son équipe sur le potentiel anticancéreux de substances chimiques issues d'organismes marins. Il acquerrait en 1968 la certitude qu'au moins 10% de ces organismes pouvaient faire l'objet d'extraction de substances anticancéreuses...

Le postulat basant ces recherches est le suivant : en plus de 300 mil-

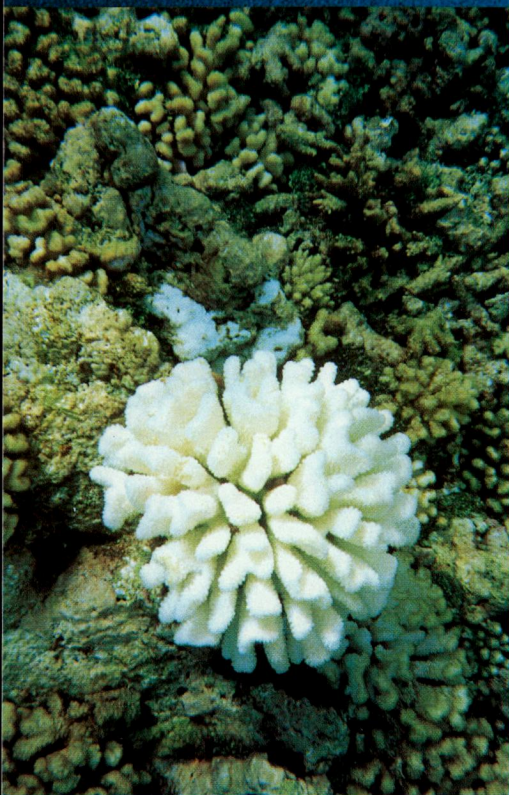
lions d'années, les organismes marins primitifs, les éponges et les requins ont atteint un haut degré de développement évolutif. Ces espèces, spécialement les invertébrés, ne semblent pas contracter de cancer et ont très peu d'autres maladies. Leur longévité même suggère la mise au point de méthodes protectrices contre les prédateurs et les maladies. Le directeur du CRI et d'autres scientifiques ont donc pensé qu'un grand nombre d'agents anticancéreux potentiels pouvaient se trouver dans la faune invertébrée des récifs coralliens des mers du Sud ou dans la faune et la flore des forêts tropicales : des milieux hostiles où la concurrence interspécifique est très forte. C'est d'ailleurs à des fins pharmaceutiques que le “radeau des cimes”, ce dirigeable suppor-

tant une grande plate-forme gonflable, aux missions financées par de grandes firmes, explore la canopée (cime des forêts) tropicale depuis 1986.

Des composés à l'essai

Divers molécules et dérivés sont déjà à diverses phases de test.

Bryostatine 1 a été extraite d'un bryozoaire dont les colonies vivent sur les coques et les piliers de ports. Il a fallu 14 ans et 500 kg de l'animal pour isoler quelques milligrammes de la substance ! Dolastatine 10 vient d'un mollusque, le lièvre de mer, nommé *Dolabella auricularia*, récolté dans l'océan Indien. Une autre substance, Combretastatine A4, en développement préclinique en Grande-Bretagne, est issue de l'écorce de *Combretum caffrum*, un arbre du bush sud-africain. Effet ? Tuer 95% des cellules tumorales en leur coupant les vivres : leur approvisionnement sanguin. Enfin, c'est à Zbigniew Cichacz lui-même que revient l'isolation de la très prometteuse Spongistatine, issue d'éponges rouges et noires...



◀ Le phénomène de blanchiment des coraux se produit "par suite de la perte de leurs algues symbiotiques, ce qui traduit un état de stress des colonies coralliennes", écrit Bernard Salvat. Un stress dû souvent à une température estivale supérieure à la normale.

© IRS, Océanarium

Protéger la biodiversité

Une nécessité environnementale et économique

Dans un écosystème sensible comme l'est celui de la Polynésie, tout apport ou suppression d'une composante peut être rapidement bouleversant. D'abord parce que cet océan bleu et ces îles vertes sont des systèmes assez pauvres. L'abondance intraspécifique s'oppose en fait à la diversité interspécifique... On peut comparer les atolls à des oasis dans un désert liquide relatif, où chaque espèce présente occupe l'espace et les ressources disponibles au maximum. "Dans les atolls des Tuamotu, la zone euphotique (éclairée) est très pauvre en éléments nutritifs", exposait lors d'une conférence à Océanopolis un chercheur de l'Orstom⁽¹⁾, Loïc Charpy.

Cela explique la fragilité d'un écosystème, dont finalement l'équilibre est d'autant plus aisément modifié qu'il repose sur un nombre de pieds limités !

Mais les enjeux dépassent le souci scientifique de conservation. Ainsi, l'introduction d'une anémone, inconnue jusqu'à 1994,

menace une partie des élevages de *Pinctada margaritifera*, la fameuse huître à perles noires, élevée dans des atolls des Tuamotu, comme Takapoto, Marutea ou encore Rangiroa... Se fixant sur l'huître et la concurrençant dans la capture des nutriments, elle en gêne la croissance et augmente son taux de mortalité. Comble, elle est extrêmement urticante et brûle les perliculteurs ! Dans ces milieux clos, une importation non contrôlée peut donc bien bouleverser l'écosystème. Mais Laurent Meijer aime penser à une aquaculture polynésienne de variétés locales, à but médical. Si certaines ascidies ou éponges s'avéraient chimiquement actives, une culture en lagon serait envisageable, au cas où la biomasse existante de l'espèce ne suffirait pas... ■

⁽¹⁾ Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération.

Contact ► Bernard Salvat, tél. 00 689 56 13 45, criobe@mail.pf



Les bâtiments du Criobe au fond de la baie d'Opunohu.

Criobe de Moorea La recherche et le soutien logistique

Une expédition lointaine nécessite un soutien tant scientifique, que logistique. C'est précisément l'une des missions du Centre de recherche insulaire et observatoire de l'environnement (Criobe) de Moorea, qui est rattaché à l'École pratique des hautes études (l'Ephe). Il est dirigé par le professeur Bernard Salvat, qui a consacré sa carrière de chercheur à de multiples travaux scientifiques en Polynésie. Créé en 1971, le Criobe accueille aujourd'hui les chercheurs dont le thème nécessite un travail sur le terrain polynésien.

Près de 24 h de voyage : la mission Meijer sort quelque peu groggy du Boeing 747. Directeur du Criobe, mais aussi de l'URA 1453 "Récifs coralliens" (université de Perpignan), Bernard Salvat nous accueille à la polynésienne : nous nous retrouvons rapidement avec un collier de fleurs autour du cou ! Implanté sur l'île de Moorea, à une dizaine de minutes de vol de l'un des Twin-Otter qui assure la navette depuis l'aéroport de Faaa, le Criobe occupe bâtiments et terrains concédés par le Territoire de la Polynésie française. Le centre est rattaché à l'Ephe, un établissement d'enseignement supérieur qui promeut de jeunes chercheurs ayant eu majoritairement une expérience de terrain. Le Criobe est ainsi un lien privilégié entre ce terrain, la recherche métropolitaine et les chercheurs du Territoire. Deux permanents œuvrent⁽¹⁾ avec Bernard Salvat, pour satisfaire les exigences de travaux de recherche menés à l'extérieur (à Tahiti, en France et à l'étranger), mais aussi pour mener des programmes locaux, tel le réseau de surveillance de l'écosystème corallien sur l'ensemble du Territoire. Entre les missions accueillies ici et les travaux qui en découlent, l'activité de la station est estimée à

l'équivalent d'une trentaine de chercheurs à l'année.

Une base arrière indispensable

Tous les soirs, à partir des cartes topographiques du centre et les conseils des permanents, les chefs de mission français et américains fixent les prochains sites d'investigation. Ils reportent les principales constatations faites sous l'eau par leurs équipes : "Concentration de telle variété ici, pauvreté de tel site..." et cherchent à couvrir tous les sites potentiellement différents. Une pente océanique ne ressemble pas à une passe : les courants et les nutriments apportés à la faune fixée ne sont pas les mêmes, par exemple...

Pendant ce temps, les récoltes du jour sont traitées en laboratoire. Chaque échantillon est répertorié, un numéro de code lui est attribué, et une photo l'immortalise avant qu'il ne soit fixé dans de l'alcool à 50 %, dont de grandes touques ont été réceptionnées au centre. ■

⁽¹⁾ Yannick Chancerelle et James Algret.

Le mois prochain dans Réseau :
Sexualité, fécondité, descendance.

Convention Palais de la découverte/ L'Espace des sciences

Dans la cour des grands

Le 13 juillet dernier, le Palais de la découverte et L'Espace des sciences de Rennes ont signé une convention de partenariat liant les deux établissements. Une façon, pour les deux institutions, de mieux répondre à leur mission de diffusion de la culture scientifique.

Michel Demazure, le directeur du Palais de la découverte, était un peu ému le 13 juillet dernier en venant à Rennes. Il accomplissait en effet son dernier acte officiel en tant que directeur de cet établissement national⁽¹⁾. Il s'agissait, en l'occurrence, de la signature d'une convention de partenariat liant L'Espace des sciences, Centre de culture scientifique technique et industrielle créé à Rennes en 1984, et le Palais de la découverte, établissement internationalement reconnu (voir encadré).

Une "union officielle"

L'Espace des sciences devient ainsi "centre associé au Palais de la découverte". Au programme : travail sur des projets communs, liberté de droits pour chacun des partenaires sur les productions de l'autre, organisation et accueil de formations communes, échange de personnels.

Pour ce qui est de ce dernier point, les deux partenaires avaient d'ailleurs quelque peu devancé la convention, car Thierry Auffret van der Kemp, ancien chef du département des sciences de la vie du Palais de la découverte, est détaché depuis près d'un an (à temps partiel, puis à temps complet) à L'Espace des sciences⁽²⁾. "Nous bénéficions du savoir-faire de Thierry Auffret van der Kemp pour la conception des expositions (salle des enfants, salle de la Terre) que nous présenterons dans nos nouveaux locaux du Nec⁽³⁾", explique Michel Cabaret, directeur de L'Espace des sciences. La collaboration effective



◀ Paul Tréhen, président de L'Espace des sciences (assis à gauche) et Michel Demazure, directeur du Palais de la découverte (assis à droite) signent la convention liant les deux établissements. Une union réalisée en présence d'Edmond Hervé, maire de Rennes (debout à gauche) qui fut à l'origine de la création de l'établissement rennais, et de Michel Cabaret, directeur de L'Espace des sciences (debout à droite).

des deux établissements est également à l'œuvre dans la préparation d'une exposition appelée "L'os vivant", soutenue par la Fondation pour la recherche médicale, et qui sera présentée à Rennes en 1999 avant de circuler dans d'autres centres de culture scientifique.

Un relais en Bretagne

"Nous ne voulons pas être seulement des receveurs", a insisté Paul Tréhen, président de L'Espace des sciences. Et effectivement, même si les deux établissements ont une large différence de taille (20 salariés à L'Espace des sciences contre 200 au Palais de la découverte), le centre rennais espère servir de relais breton à l'établissement parisien, permettant ainsi au Palais de la découverte de développer la politique régionale qu'il s'est fixée. Michel Cabaret évoque également "la jeunesse, le dynamisme, la souplesse" de l'établissement qu'il dirige, des qualités qui ont de quoi séduire la vénérable institution. ■ C.P.

⁽¹⁾ Michel Demazure est aujourd'hui président de la Cité des sciences et de l'industrie. Son successeur à la tête du Palais de la découverte devrait être nommé courant septembre. ⁽²⁾ Au titre de directeur scientifique et pédagogique. ⁽³⁾ Nouvel équipement culturel de la ville de Rennes, dont l'ouverture est prévue en 2003.

Contact ▶ Michel Cabaret, L'Espace des sciences, tél. 02 99 35 28 20, michel.cabaret@wanadoo.fr

Le Palais : 60 ans de découvertes

"Nous voulons familiariser nos visiteurs avec les recherches fondamentales par où s'est créée la science, en répétant journallement les grandes expériences auxquelles ont abouti ces recherches, sans en abaisser le niveau, mais pourtant de façon accessible à un très grand nombre d'esprits. Et nous voulons par là répandre dans le public le goût de la culture scientifique, en même temps que les qualités de précision, de probité critique et de liberté de jugement que développe cette culture et qui sont utiles et précieuses à tout homme, quelle que soit sa carrière". Ainsi s'exprimait Jean Perrin en 1938, qui rappelait les objectifs fixés au Palais de la découverte. Ce grand physicien, Prix Nobel et homme d'État (il fut également à l'origine du CNRS), avait rêvé d'un lieu "où l'on montre la science en train de se faire". Provisoirement créé à l'occasion de la grande exposition parisienne "Arts et techniques appliqués à la vie moderne" de 1937, et installé, tout aussi provisoirement, au sein du Grand palais, le Palais de la découverte a finalement été institutionnalisé en 1938 par le ministre de l'Éducation nationale du Front populaire.

Soixante ans après, le succès du Palais de la découverte ne s'est jamais démenti. Ses expériences d'électrostatique, son planétarium, son "homme de verre", qui furent dès le début ses principales attractions, sont toujours là, dans des versions réactualisées. De même que ses expositions thématiques, et ses salles Explora, où le visiteur est largement mis à contribution. Mais la grande force du palais, ce sont ses animateurs : ils sont une cinquantaine, spécialistes de physique, chimie, astronomie, géosciences ou biologie, mais surtout formidables interprètes de la science, qui savent faire de chaque animation (il y en a une soixantaine par jour) un véritable spectacle. ■



▲ Depuis 60 ans, les démonstrations d'électrostatique recueillent toujours beaucoup d'enthousiasme de la part du public.

Pour en savoir plus : Le Palais de la découverte, Jean-Pierre Maury, découvertes Gallimard, n° 195 et <http://www.Palais-decouverte.fr>

Du côté des entreprises

● Marylise Le Branchu se penche sur la création d'entreprises



Marylise Lebranchu à l'assemblée générale du club Elan.

Brest : Elan, club des dirigeants de pépinières d'entreprises, a réuni ses membres en assemblée générale chez l'un de ses adhérents, le Technopôle Brest-Iroise. Thématique de cette assemblée générale : la création d'entreprise, un acte facilité par la naissance au sein d'une pépinière. Marylise Lebranchu, secrétaire d'État chargée des PME, du Commerce et de l'Artisanat, est venu clôturer cette réunion par une séance de questions-réponses très directes avec le public, créateurs et gérants d'entreprises ou de pépinières.

► Rens. : Elan, tél. 01 49 84 85 85, oprudhomme@hol.fr, <http://www.inov.imt-mrs.fr/elan/elanpres.html>

● Aides à la création

La Fondation Rhône-Poulenc soutient chaque année dix projets de création d'entreprise (autour de produits, procédés ou services innovants) par des scientifiques de moins de 35 ans, dans des métiers proches de ceux du groupe. Inscriptions avant le 15 septembre 1998.

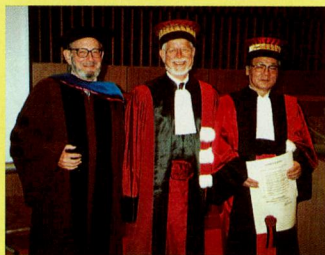
► Rens. : Cathy Forget, tél. 01 47 68 29 75.

Du côté des laboratoires

● Trois docteurs honoris causa à Rennes 1

Rennes : les professeurs Lund, Murahashi et Wasserburg sont les trois nouveaux docteurs *honoris causa* de l'université Rennes 1. Lors d'une cérémonie organisée le 30 juin dernier, ils ont reçu ces distinctions honorant des chercheurs étrangers de grand rayonnement scientifique. Henning Lund, professeur à l'université d'Aarhus (Danemark) est l'un des meilleurs spécialistes mondiaux de l'électrochimie, Shun-Ichi Murahashi, professeur à l'université d'Osaka (Japon) est un chimiste organicien ; Gérald Wasserburg, professeur au California institute of technology (USA), est un géochimiste. Tous trois collaborent activement avec des chercheurs rennais.

► Rens. : Clarence Cormier, tél. 02 99 25 36 11.



Gérald Wasserburg, Henning Lund et Shun-Ichi Murahashi ont été faits docteurs honoris causa de l'université Rennes 1.

● Alain Richard à Coëtquidan

Guer (56) : le 26 juillet dernier, Alain Richard, ministre de la Défense, a

inauguré le nouveau bâtiment du Centre de recherche des écoles de Coëtquidan (Crec). Le Crec comprend plusieurs équipes conduisant des recherches en sciences pour l'ingénieur (télécommunications, guerre électronique, sécurité informatique), et en sciences humaines (sociologie et histoire militaires, relations internationales...).

► Rens. : Commandant Perret, tél. 02 97 73 52 22.

● Magmatisme, volcanisme et métallogénie



Le séminaire est l'occasion pour les étudiants d'examiner des prélèvements remontés des abysses.

Brest : les locaux (neufs) de l'IUEM (Institut universitaire européen de la mer) accueilleraient cet été la 5^e édition d'un séminaire international, dédié aux processus magmatiques et volcaniques sous les points de vue géologique, pétrologique et géochimique...

► Rens. : Thierry Juteau, tél. 02 98 49 86 05, Thierry.Juteau@univ-brest.fr, <http://www.univ-brest.fr/IUEM/>

● À Rennes 1, le magistère Matériaux a fêté ses dix ans

Rennes : formation de niveau bac + 5, le magistère Matériaux accueille depuis dix ans des promotions de 25 étudiants sélectionnés parmi les titulaires d'un diplôme de premier cycle

scientifique. Recherche fondamentale et recherche et développement constituent les débouchés principaux des diplômés que l'on trouve maintenant aux quatre coins de la planète. C'est Monsieur Le Renard, PDG de Legris Industries qui a remis, le 26 juin 1998, leur diplôme de magistère aux étudiants de la promotion sortante.

► Rens. : Christian Willaime, directeur UFR SPM, tél. 02 99 28 62 45.

● Microbiologie en Finistère

Brest : cet été, 60 microbiologistes du Finistère se sont réunis à l'IUEM pour faire le point sur l'utilisation des micro-organismes pour les biotechnologies et l'industrie, sur les micro-organismes pathogènes et les relations entre micro-organismes et milieu environnant. Le grand intérêt de la formule était de faire échanger les spécialistes travaillant dans des établissements aussi variés que l'IUT, l'IUP, l'Adria, l'Ifremer, le CHU, l'UBO, l'IUEM et la station marine de Roscoff...

► Rens. : Daniel Prieur, tél. 02 98 29 23 40, prieur@sb-roscoff.fr

● Appel à projet

Un appel a été lancé par le RNRT (Réseau national de recherche en télécommunications) pour développer des projets de recherche amont en télécommunications, mettant en œuvre une coopération entre laboratoires publics, industriels et PME. Ouvert depuis le 20 avril, des dossiers peuvent être reçus jusqu'au 21 septembre.

► Rens. : Patrick Schouller, tél. 01 43 19 34 25, <http://www.telecom.gouv.fr/rnrt> ; <http://www.recherche.gouv.fr/rnrt>

cpc
Consultants

une exigence d'exigences depuis 1980

RECRUTEMENT

Nous ne croyons pas au feeling. En matière de recrutement, le feeling débouche souvent sur des approximations et des inadaptations. Rigueur, méthode, moyens mis en œuvre, exigence, professionnalisme de nos consultants expérimentés, dont cinq sont psychologues, construisent, année après année, un taux de réussite très élevé, pour nous et pour nos clients.

Spécialisés en recrutement par annonce, approche directe et en bilans de compétences.

CPC ne fait ni out-placement ni formation

cpc
Dirigeants

CPC Consultants

cpc
Recrutement

SARL au capital de 300.000 F - Centre Alphas - 35769 Rennes St-Grégoire cedex - Tél. 02 99 23 19 78 - Fax. 02 99 23 46 70

● Partagez votre thèse avec Le Monde



Chaque année, le prix "Le Monde de la recherche universitaire" récompense 10 thèses de doctorat, en leur permettant d'être publiées dans la collection "Le partage du savoir" de l'éditeur Grasset. L'ambition de cette publication est de relier la science au citoyen, d'offrir une tribune aux jeunes chercheurs et de favoriser l'émergence de pensées nouvelles. Le prix 1998 sera décerné en décembre prochain. Peut concourir tout étudiant ayant rédigé sa thèse en français et ayant soutenu son doctorat entre octobre 1997 et septembre 1998. Les inscriptions sont recevables jusqu'au 5 octobre 1998.

► Rens. : Julie Chupin, tél. 01 42 17 29 58, chupin@lemonde.fr, <http://www.lemonde.fr/prix>

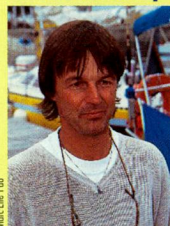
● Du 5 au 11 octobre / La semaine de la science

En 1998, la Science en fête devient la semaine de la science. Changement d'appellation et également changement de priorités : cette année, il s'agira surtout de faire découvrir aux jeunes et aux scolaires la réalité du monde de la recherche. Des rencontres entre chercheurs et jeunes seront organisées dans les écoles et au sein même des laboratoires.

► Rens. : L'Espace des sciences, tél. 02 99 35 28 20.

Les échos de l'Ouest

● "SOS mer propre"



Nicolas Hulot, sur le port de plaisance brestois.

Brest : avec la fondation qui porte son nom, Nicolas Hulot (émissions Ushuaïa et Okavango) s'engage dans la protection du milieu marin. Lancé à Brest début juillet, son programme national "SOS mer propre" vise en effet à faire acquiescer à tous, usagers de la mer, enfants des villes..., une "conscience" planétaire. Il souhaite rassembler sous la même bannière les acteurs de l'exploitation et de la protection marine.

Après avoir exposé à de jeunes enfants les bases de la protection du milieu et de la biodiversité, il a assisté avec eux à un lâcher de phoques recueillis et soignés par Océanopolis, avant d'aller distribuer symboliquement quelques sacs poubelle à des plaisanciers et rencontrer les spécialistes de la lutte contre la pollution marine du Cèdre, le remorqueur *Abeille-Flandre*.

► Rens. : Fondation Nicolas Hulot pour la nature et l'homme, tél. 01 44 90 83 00, [fnh@fnh.org](http://fnh.org) et web: www.fnh.org

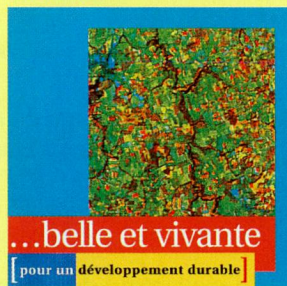
● Conférence régionale de l'environnement : La Bretagne continue



En 1993, Yvon Bourges, alors président de la Région Bretagne, mettait en place la Conférence régionale de l'environnement, une institution indépendante et originale, ayant pour objectif d'informer, d'organiser des débats et de faire des propositions en matière de protection de l'environnement. Le 19 juin dernier, Josselin de Rohan, le nouveau président de Région, a installé une nouvelle conférence régionale de l'environnement, proche de la précédente, mais avec une composition élargie. La reconquête de la qualité de l'eau et ses enjeux économiques seront les thèmes de travail prioritaires de cette institution.

► Rens. : Catherine Mallevaës, tél. 02 99 27 13 56.

● La Rance, un des sites les plus prestigieux de notre territoire



Le 6 mai 1995, l'estuaire de la Rance a été classé au titre de la loi de mai 1930. Les sites bénéficiant de ce classement ne peuvent être ni détruits, ni modifiés dans leur état ou leur aspect sauf autorisation ministérielle. La Diren Bretagne vient d'élaborer une brochure expliquant la procédure et les conséquences de ce classement afin de mieux connaître ce site exceptionnel.

► Rens. : Bernard Brillet, tél. 02 99 65 35 36, diren@bretagne.environnement.gouv.fr

● Des baleines du Pacifique aux oiseaux de l'Atlantique...



Hélène Tattevin (L'Espace des sciences) et Estela Parrilla de Alvarez, directrice du musée des Sciences de Ensenada, en visite dans l'exposition "Les Ailes de l'Atlantique".

Rennes : mardi 30 juin, L'Espace des sciences recevait le professeur Estela Parrilla de Alvarez, directrice du musée des Sciences de Ensenada (Mexique, État de basse Californie), en voyage d'étude en Europe. Située sur la côte Pacifique, sur le trajet de migration des baleines, Ensenada compte 200 000 habitants et l'attraction touristique principale est le "whale watching", c'est-à-dire l'observation des baleines en mer. Chaque année, les amateurs scientifiques du musée des Sciences embarquent ainsi près de 10 000 personnes. Au port d'Ensenada, "L'arche de Noë" abrite de nombreuses expériences ludiques pour susciter chez les enfants la passion des sciences...

● "Voyage au cœur du gaz naturel"



La classe de CM1-CM2 de l'école publique de Pleugueneuc a gagné le concours départemental.

Dix écoles d'Ille-et-Vilaine ont participé au concours "Voyage au cœur du gaz naturel" organisé par Gaz de France en collaboration avec le ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie et le Centre national de documentation pédagogique. Les participants devaient réaliser une affiche documentaire décrivant le cheminement du gaz depuis ses origines jusqu'à ses différentes utilisations. La classe de CM1-CM2 de l'école publique de Pleugueneuc a reçu le premier prix départemental.

► Rens. : Fabienne Bry-Clary, tél. 02 99 03 55 50.

Du côté d'Internet

● Les pros de l'information scientifique

L'Inist (Institut national de l'information scientifique et technique) donne accès à son fond documentaire qui couvre l'essentiel de la littérature scientifique et technique mondiale, qu'il s'agisse de périodiques, de rapports scientifiques, de comptes rendus de congrès, de thèses. Vous pourrez commander directement les documents qui vous intéressent. La qualité du service rendu est impressionnante. En marge de ce service, la rubrique Infosphères de ce serveur vous aide dans vos recherches d'information sur la grande Toile.

► <http://www.inist.fr/>

● Site corsaire



Dans un environnement plein de fraîcheur, Saint-Malo se présente sur le web sous différents aspects : histoire, tourisme, économie... De plus, la météo quotidienne et les horaires des marées vous permettront de choisir entre la plage et l'aquarium...

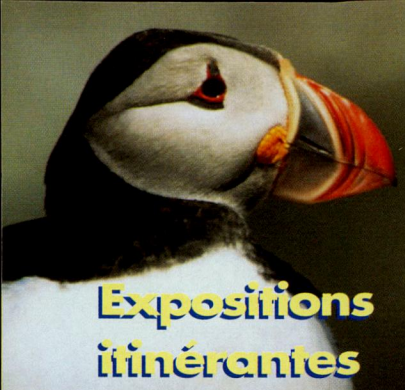
► <http://www.ville-saint-malo.fr>

Du côté de l'Europe

● Recherche de partenaires

Le Centre relais innovation (CRI) publie régulièrement des offres de partenariat européen. Parmi celles-ci citons : une société allemande qui recherche des partenaires industriels pour la conception d'un système de vision infrarouge ; un centre de recherche allemand qui désire développer un système intelligent qui permettrait de retrouver des informations dans un environnement virtuel ; un centre de recherche italien qui désire développer une méthode de préparation et de conservation des liposomes déshydratés ; une société galloise de production de fruits de mer cherchant à retraiter ses déchets.

► Rens. : CRI, tél. 02 99 67 42 00, cri@bretagne-innovation.tm.fr, <http://cri.bretagne-innovation.tm.fr>



Expositions itinérantes

● Les oiseaux marins

L'exposition "Les oiseaux marins" fait un tour d'horizon de la biologie et l'écologie des oiseaux marins pélagiques qui fréquentent régulièrement les côtes françaises. Elle permet de mieux connaître leur vie en haute mer et aussi à terre. Vous y découvrirez comment ces oiseaux ont adapté leurs façons de se déplacer, de se reproduire et de se défendre pour faire face aux contraintes du milieu marin. Cette exposition est disponible auprès de L'Espace des sciences au tarif de 1500 F par semaine et 5000 F/mois, transport et assurance à votre charge. Possibilités de réduction pour les communes bretonnes.

► Rens. : Frédéric Primault, L'Espace des sciences, tél. 02 99 31 79 10.

À découvrir

● Deux cédéroms de l'école des beaux-arts

L'école régionale des beaux-arts de Rennes vient de publier deux cédéroms réalisés à partir de travaux d'étudiants de l'école. "Interfaces" est un projet lié à l'intervention d'un artiste, Nasser Bouzid, à l'école de Rennes durant l'année 1995-1996. Il réunit les contributions de 7 étudiants de 4^e et 5^e année du département Art. "Mastère 1996-1997" est une réalisation très originale, regroupant des extraits de projets d'étudiants inscrits en mastère "espaces plastiques/espaces numériques". Parmi ces quatre œuvres d'art, notre rédaction a particulièrement apprécié le lumineux "Calendrier événementiel" de Monique Voiret. Interfaces (mac) et Mastères 96-97 (mac, PC) sont deux réalisations de l'atelier infographie Expérimentation art de l'École régionale des beaux-arts.

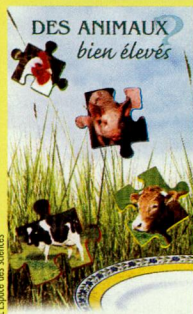
► Rens. : Erbar, tél. 02 99 28 55 78, <http://www.erba-rennes.fr>

BRÈVES

RÉSEAU 147 • SEPTEMBRE 1998

Expositions

● À L'Espace des sciences/ Du 7 septembre au 31 décembre Des animaux bien élevés ?



Cette exposition vise à donner au grand public des éléments d'information sur le monde de l'élevage. Comment les animaux sont-ils élevés ? Que mangent-ils ? Quelle est la place des produits issus de l'élevage dans notre alimentation ? Quel est l'impact de l'élevage dans le paysage ? Cette exposition est produite par l'Association française de zootechnie, en collaboration avec L'Espace des sciences.

► Rens. : L'Espace des sciences, tél. 02 99 35 28 28.

● Du 16 au 19 septembre/ Space



Rennes : le parc des expositions de Rennes aéroport accueille comme chaque année le Space (Salon de la production animale-carrefour européen). Quelque 1000 exposants et 100 000 visiteurs sont attendus pour cette 12^e édition. À noter cette année : toute entrée payante au Space donnera droit à une entrée gratuite à l'exposition "Des animaux bien élevés ?", à L'Espace des sciences (voir ci-dessus).

► Rens. : Space, tél. 02 99 67 10 20, <http://www.space.fr>

● Du 7 au 11 octobre/ Les insectes en vedette



Nîmes : vous les avez aimés au cinéma dans Microcosmos ; venez les découvrir en vrai lors de leur festival annuel "Le fil des insectes". Les insectes sont en effet les vedettes de cette manifestation qui allie science, arts, environnement, spectacles...

► Rens. : Jacques Company, Opie, tél. 04 68 57 27 49, filinsect@aol.com

Formations

● Une formation en rédaction et documentation technique

Compiègne : l'université de technologie de Compiègne proposera à la rentrée une formation de concepteur-rédacteur en documentation technique. D'une durée d'un an, ce Diplôme en ingénierie de communication industrielle et technologique (Dicit) s'inscrit dans le programme de formation continue de l'université, et se dispensera essentiellement à distance. Le Dicit est destiné à des professionnels de niveau bac + 2.

► Rens. : UTC, tél. 03 44 23 46 29, <http://www.utc.fr/dicit>

● 1^{er} octobre/ Mobilité moléculaire dans les aliments

Montpellier : le Laboratoire de physico-chimie des macromolécules de l'Inra de Nantes organise à Montpellier une formation sur le thème de la maîtrise

de la mobilité moléculaire dans les aliments.

► Rens. : Hervé Bizot, fax 02 40 67 50 43, bizot@nantes.inra.fr, http://honeybee.helsinki.fi/mmett/mmf/w_france.htm

● Formations à l'Adria



Quimper : les prochaines formations proposées par l'Adria sont : matières premières des arômes alimentaires (Paris, rentrée 1998) ; organiser la gestion de l'outil industriel (Rennes, 8 et 9 septembre) ; ingrédients et additifs en biscuiterie pâtisserie (Rennes, 9 et 10 septembre) ; suivre les coûts de revient dans l'atelier (Rennes, 10 et 11 septembre) ; le petit déjeuner (Paris, 15 septembre) ; choisir une technique de décongélation (Nantes, 15 et 16 septembre) ; les produits panés, enrobés, frits (Nantes, 16 et 17 septembre) ; valorisation nutritionnelle et fonctionnelle des protéines (Vannes, 16 et 17 septembre) ; qualité technologique de l'eau (Rennes, 22 et 23 septembre) ; étuvage, fumage, cuisson des produits à

FORMATION CONTINUE UNIVERSITE DE RENNES 1



Ouverture dès octobre 98

CYCLE DE FORMATION MODULAIRE A L'USAGE ET LA PRODUCTION DE SITES ET DE CONTENUS POUR DES PAGES WEB MULTIMEDIA INTERACTIVES

- Les outils et services de l'Internet et des sites Web (1 jour) 19 oct. 1998
- La construction d'un site Web : HTML (2 j) 20-21 oct. 1998
- Les outils évolués de réalisation de pages Web multimédia interactives (2 j) 23-24 nov. 1998
- Director : la réalisation de présentations interactives à contenu multimédia élaboré (2 j) 11-12 janv. 1999
- La réalisation de présentations multimédia fortement interactives avec Authorware (3 j) 8-9-10 fév. 1999
- Programmation sur le Web: JavaScript (2 j) 7-8 déc. 1998
- Un environnement de développement de service Web portable (UNIX, Windows 95 / NT) (2 j) 25-26 janv. 1999

INFOS

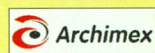


SERVICE D'EDUCATION PERMANENTE
4, rue Kléber 35000 RENNES
Tél. 02 99 84 39 50
<http://www.univ-rennes1.fr/Websep/>

base de viande (Quimper, 22 au 24 septembre) ; l'encapsulation et ses applications (Paris, 24 et 25 septembre) ; tranchage et découpe (Nantes, 29 et 30 septembre) ; innovations nutritionnelles et fonctionnelles des matières grasses (Nantes, 29 et 30 septembre) ; texture : corrélation des mesures sensorielles et instrumentales (Quimper, 1^{er} octobre) ; maîtrise des risques dans l'atelier de séchage (La Rochelle, 1^{er} et 2 octobre) ; bases culinaires pour enrobages, marinades et sauces (Vannes, 6 et 7 octobre).

► Rens. : Jean-Robert Geoffroy, tél. 02 98 10 18 18.

● Formation Archimex



Vannes : les prochaines formations proposées par Archimex auront pour thème : propriétés nutritionnelles et fonctionnelles des protéines (Vannes, 9 et 10 septembre) ; extraction d'huiles essentielles (Vannes, 17 et 18 septembre) ; édulcorants (Paris, 23 et 24 septembre) ; communiquer sur les aliments santé (Paris, 29 et 30 septembre) ; contamination dans les produits à faible teneur en eau (Vannes, 30 septembre-1^{er} octobre) ; actifs issus de végétaux (Vannes, 5 et 6 octobre) ; procédés extractifs récents (Vannes, 6-7 octobre).

► Rens. : Philippe Masson, Archimex, tél. 02 97 47 06 00, archimex@archimex.com

● Formations Supélec



Rennes : Supélec propose les formations continues suivantes : architecture du système Windows NT (du 8 au 10 septembre) ; logiciels temps réel pour applications industrielles (du 14 au 18 septembre) ; synthèse logique et VHDL (du 15 au 17 septembre) ; administration du système Windows NT (du 15 au 17 septembre) ; test et testabilité des circuits intégrés logiques (du 21 au 25 septembre) ; administration des systèmes et réseaux Unix (du 22 au 24 septembre) ; les composants Jtag, la technique Boundary scan (du 30 septembre au 1^{er} octobre).

► Rens. : Catherine Pilet, tél. 02 99 84 45 00.

Colloques

● Du 11 au 16 septembre/ Agrotopic'98

Cesson-Sévigné (35) : la troisième édition d'Agrotopic réunira des entreprises agricoles et agroalimentaires d'Afrique et du Moyen-Orient. Ces sociétés profiteront de cette convention d'affaires pour rechercher des équipements et des matières premières.

► Rens. : OTI Bretagne, tél. 02 99 83 73 63.

● Du 16 au 18 septembre/ Le chant, acteur de l'histoire

Rennes : lors de ce colloque international, historiens, musicologues et ethnomusicologues se retrouveront à l'université Rennes 2 pour une étude simultanée du chant francophone.

► Rens. : Secrétariat Recherche, tél. 02 99 14 17 84, anne-marie.houillere@uhb.fr

● Du 21 au 23 septembre/ 5^e université d'été en traduction et du 24 au 26 septembre/ 7^e université d'automne en terminologie et phraséologie

Rennes : ces deux universités sont organisées par le CFTTR (Centre de formation des traducteurs, terminologues et rédacteurs) de l'université Rennes 2 et la Délégation générale à la langue française.

► Rens. : Daniel Gouadec, tél. 02 99 14 17 48, daniel.gouadec@uhb.fr

● Du 23 au 26 septembre/ Spectroscopie

Brest : l'"International conference on coincidence spectroscopy", organisée par l'UFR des sciences et techniques de l'université de Bretagne occidentale permettra de faire le point sur les résultats expérimentaux et théoriques acquis dans le domaine de la spectroscopie.

► Rens. : UFR sciences et techniques, tél. 02 98 01 65 97.

● 24 et 25 septembre/ Vidéo-chirurgie

Brest : l'Association pour le perfectionnement et l'enseignement en chirurgie-vidéo assistée de l'Ouest organise la première journée d'étude et de perfectionnement en vidéo-chirurgie. Cette conférence aura lieu au Quartz.

► Rens. : tél. 02 98 34 71 05.

● Du 25 au 27 septembre/ Pouvoirs et littoraux du 15^e au 20^e siècle

Lorient : cette université d'été, qui se déroule sur le campus de Lanveur de l'université de Bretagne sud, se propose d'analyser les processus d'appropriation des littoraux européens à l'œuvre depuis la fin du Moyen Âge.

► Rens. : André Lespagnol, tél. 02 99 14 18 92.

● Du 28 au 30 septembre/ Histoire de vie et dynamiques langagières

Rennes : apparues récemment en sciences humaines, les histoires de vie sont au cœur d'un débat transdisciplinaire qui nécessite d'étudier leur dimension langagière mais aussi le rapport entre histoire et langage.

► Rens. : Christian Leray, tél. 02 99 14 19 68, christian.leray@uhb.fr

● 2 et 3 octobre/ Création et reprise d'entreprise

Redon (35) : la délégation de Redon de la CCI de Rennes organise un forum de la création et de la reprise d'entreprise. Créateurs et repreneurs d'entreprises y trouveront informations et conseils.

► Rens. : Anne-Claude Millet, tél. 02 99 33 66 08.

● 5 octobre/ Le concept de la noblesse dans l'Antiquité

Rennes : cette réunion organisée par le Centre de recherche et d'études des sociétés et des cultures antiques de la Méditerranée de l'université Rennes 2 regroupera des spécialistes des cultures égyptienne, perse, grecque, romaine et même médiévale.

► Rens. : Pierre Brulé, tél. 02 99 14 18 88.

● 7 et 8 octobre/ La filière éolienne



R. Bourgaud, O. Sabary/Ademe

Brest : l'Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) organise à Brest un colloque national sur les enjeux et perspectives de la filière éolienne en France. Cette filière, très peu présente en France, connaît un important développement au niveau mondial : son marché croît de 20 % par an.

► Rens. : Claire Schio, Ademe, tél. 02 99 85 87 00.

À lire

● La qualité de l'air



Presses universitaires de France

Les éditions Que sais-je ? viennent de publier un livre consacré aux problèmes de la qualité de l'air, un des soucis majeurs des Français.

Après une analyse des causes primaires de ce problème, les Rennais Edmond Décamps et Patrick Toubon s'attachent à une étude critique des solutions envisagées.

► La qualité de l'air, Que sais-je ?, Presses universitaires de France.

● Infection à VIH et sida



Éditions Estem

Diplômé de la faculté de médecine de Rennes, Pierre Tattevin dresse un bilan du sida en occident. Sa progression s'est stabilisée, tandis que les nouveaux traitements

(combinaisons de plusieurs antirétroviraux) s'avèrent très efficaces, même si l'on manque de recul pour juger des effets à long terme. Depuis quelques mois, les analyses de charge virale et les traitements antirétroviraux sont disponibles partout en France, hors hôpital. Tout médecin généraliste a donc le devoir de se former à la prévention, au dépistage et au traitement des malades du sida, puisque de plus en plus, leur état ne nécessite plus d'hospitalisation. Conçu sur un mode pratique, ce petit livre présente tout ce que doit savoir un médecin libéral responsable en 1998.

► Éditions Estem, 100 pages, 60 F. Même auteur, même éditeur : "Infections respiratoires", 58 p., 50 F.

● Agriculture intensive et qualité des eaux

Cet ouvrage paru aux éditions Inra est une synthèse du programme Cormoran (Caractérisation, observation, modélisation des transferts en milieu agricole intensif), un programme de recherche animé par l'unité de science du sol et de bioclimatologie de l'Inra de Rennes. Cette étude d'un système hydrologique en milieu acide sous climat océanique (le bassin versant du Coët-Dan à Naizin (56)) visait à apprécier l'impact des agrosystèmes sur l'environnement. Son intérêt méthodologique dépasse le cadre strict de la région Bretagne.

► Rens. : Claude Chevery, Philippe Mérot, tél. 02 99 28 54 30, pmerot@roazhon.inra.fr

QUI A DIT ?

Réponse de la page 4

Albrecht Dürer (1471-1528)

Colloques

● 8 octobre/
Industrie laitière

Rennes : cette journée d'étude organisée par l'Isiel a pour thème l'évolution du contexte scientifique et réglementaire de l'industrie laitière et son adaptation.

► Rens. : isiel, tél. 01 49 70 72 77.

● 8-9 octobre
Électronique et informatique
embarquées

Brest : les 7^{es} Journées thématiques du technopôle Brest-Iroise. La première journée sera consacrée à la problématique générale (outils, méthodes de conception, évolution des technologies...). La seconde permettra de présenter de nombreuses expériences locales dans ce domaine.

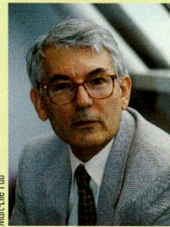
► Rens. : Technopôle de Brest-Iroise : Jacques Gautier, tél. 02 98 05 06 48.

● 8 et 9 octobre/
Investissements à l'étranger
et milieu local

Rennes : ce colloque est organisé par le laboratoire de recherche Reso (UMR 6590 CNRS) de la Maison de

23 et 24 octobre/
Le risque au cœur du débat

Brest-Le Quartz : après le succès de la première édition, les Entretiens scientifiques de Brest reprennent du service, toujours avec le partenariat de L'Espace des sciences. "Dans notre société technologique, les risques peuvent devenir très importants en cas d'accident... L'année dernière,



Marcelle Pau

René Bimbot, directeur de recherche au CNRS, a accepté avec enthousiasme de présider le comité scientifique et d'organisation, cette année encore.

nous avons revu le processus allant de la découverte à ses applications.[...] Cette année, nous proposerons que la découverte est faite : gros plan sur le risque !", expose le président du comité scientifique et d'organisation, René Bimbot. Médicaments, xéno-greffes, pollution des sols, maladies à prions... autant de thèmes abordés durant les journées des 23 et 24 octobre. "Il faut que participent les professeurs du secondaire de la région bretonne", appelle Jean Rosmorduc, professeur de l'UBO, spécialiste de l'histoire des sciences, qui les invite à le contacter lui, ou Michel Branchard, directeur de l'Isamor et autre cheville ouvrière de ces entretiens.

► Rens. : 3B Conseils, tél. 01 40 51 24 55, troisb@club-internet.fr, Jean Rosmorduc, tél. 02 98 01 61 34, Jean.Rosmorduc@univ-brest.fr, Michel Branchard, tél. 02 98 05 61 05, Michel.Branchard@univ-brest.fr, <http://science-ethique.enst-bretagne.fr/>

la recherche en sciences sociales (université Rennes 2).

► Rens. : Michèle Cassin, tél. 02 99 14 17 84.

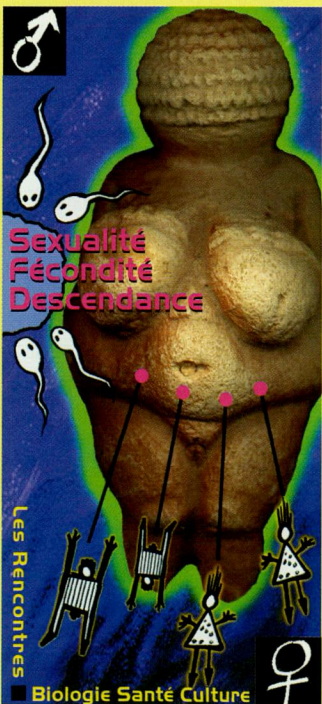
● 12-16 octobre

Brest : à l'initiative du Laboratoire de

physique des océans, le groupe de travail de la direction des scientifiques sur l'expérience mondiale de la circulation océanique se réunit à l'Ifremer de Brest.

► Rens. : Kevin Speer, tél. 02 98 22 45 66.

Conférences

● Du 6 octobre au
8 décembre/
Les rencontres biologie-
santé-culture

Rennes : L'Espace des sciences organise, en collaboration avec le Triangle et la ville de Rennes, une série de 7 conférences destinées au grand public, sur le thème de "sexualité, fécondité, descendance". Ces conférences se déroulent au Triangle, à 20h30. L'entrée est libre.

● 6 octobre/Sexe, parenté,
évolution

Cette conférence est présentée par Pierre-Henri Gouyon, biologiste de l'évolution, professeur à l'université d'Orsay, et Michel Vancassel, directeur de recherche au CNRS, université de Rennes 1.

● 13 octobre/Démographie,
fécondité, contraception

Henri Léridon, démographe, directeur de recherche à l'Ined, Paris et Bernard Jégou, directeur de recherche à l'Inserm, université de Rennes 1, interviendront sur ce thème.

► Rens. : Triangle, 02 99 22 27 28 ou L'Espace des sciences, tél. 02 99 35 28 20.

● Conférences à l'Irisa



Rennes : l'Irisa (Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires) propose des conférences ouvertes à tous, à 14h, en salle Michel Métivier (dans les locaux de l'Irisa).

● 25 septembre/Semantics-based
program analysis using XSB

Cette conférence est proposée par Konstantinos Sagonas de l'université catholique de Leuven (Belgique).

● 9 octobre/Sur la composition
des systèmes temporisés

Joseph Sifakis, du Verimag de Grenoble, présentera cette conférence.

► Rens. : Marie-Noëlle Georgeault, tél. 02 99 84 71 00.

● Sorties de la SEPNB-
Bretagne vivante

La société pour l'étude et la protection de la nature en Bretagne (délégation de Rennes) organise le 13 septembre une sortie sur le thème des criquets et sauterelles. Presque inconnue du grand public, leur population est en fait très diversifiée.

► Rens. : SEPNB (Rennes), tél. 02 99 30 35 50.



Pour être en lien direct
avec la recherche et
l'innovation en
Bretagne, consultez
<http://www.reseau.presse.fr>

Vous organisez un colloque,
une conférence, une exposi-
tion ou une information scien-
tifiques ?

Vous souhaitez faire connaître
vos travaux de recherche, vos
innovations ?

Vous avez des suggestions à
faire sur des thématiques de
dossiers ?

Contactez-nous !

► Rennes - fax 02 99 35 28 21
e-mail : lespace-des-sciences@wanadoo.fr

► Brest - fax 02 98 05 15 02
e-mail : mepau@infini.fr

Prochains dossiers :

Sexualité, fécondité,
descendance ; l'élevage ;
la science au secours du
patrimoine...

Où trouver Réseau
en kiosque ?

Librairie Breizh
17, rue de Penhoët - Rennes
Colombier Presse
7, dalle du Colombier - Rennes
Librairie Dialogues
Forum Roull - Brest
Librairie An Alarc'h
5, rue Houvenagle - St-Brieuc

Où trouver Réseau
sur Internet ?

<http://www.reseau.presse.fr>

■ Président de L'Espace des sciences-CCSTI : Paul Tréhen. ■ Directeur de la publication : Michel Cabaret. ■ Rédactrice en chef : Hélène Tattévin. ■ Rédactrice en chef adjointe : Catherine Perrot. ■ Rédaction : Karine Guéguénat, Wilfried Jaillard, Marc-Élie Pau. ■ Comité de lecture : Christian Willaume (physique-chimie-matériaux), Gilbert Blanchard (biotechnologies-environnement), Carole Duigou (sciences humaines), Thierry Juteau (géologie-océanographie), Didier Le Morvan (sciences juridiques), Alain Hillion (télécommunications-traitement du signal), Michel Branchard (génétique-biologie). ■ Abonnements : Béatrice Texier. ■ Promotion : Magali Colin, Danièle Zum-Folo. ■ Publicité : AD Media, tél. 02 99 67 76 67, e-mail : ad.media@hol.fr

Réseau est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, du ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie, des départements de la Finistère et d'Ille-et-Vilaine, de la Ville de Rennes, de la Direction régionale des affaires culturelles et du Fonds social européen. Édition : L'Espace des sciences-CCSTI. Réalisation : Perrick Bertot création graphique, 35510 Cesson-Sévigné. Impression : TPI, BP 2, 35830 Betton.



ANTICIPA, la technopole des bio-industries

Le Trégor : un pôle agro-industriel fort, au cœur de la première région agricole et maritime de France.

Rejoignez les grands groupes (Coopagri, Friskies, Secma, Unicopa...) et le CEVA, premier centre européen de recherche sur les algues.

Que vous souhaitiez mettre au point de nouveaux produits ou créer votre entreprise, la technopole répond à vos besoins : un Hall de technologie et deux pépinières agro-alimentaires sont à votre disposition.

D'autres services vous seront offerts : transfert de technologie, plate-forme de financement, aide à la commercialisation...



Agro-alimentaire



Bio-industries marines

AGENCE DE DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL DU TRÉGOR
Bureaux à Lannion et à Guingamp
Tél. 02.96.05.82.50 • Fax 02.96.05.82.55



Pour découvrir Réseau,
chaque mois, c'est facile...
Abonnez-vous !

2 ANS (22 numéros)

1 AN (11 numéros)

Tarif normal

360 F au lieu de ~~440 F*~~
soit 4 numéros gratuits

200 F au lieu de ~~220 F*~~
soit 1 numéro gratuit

Tarif étudiants (joindre un justificatif)

180 F au lieu de ~~440 F*~~
soit 13 numéros gratuits

100 F au lieu de ~~220 F*~~
soit 6 numéros gratuits

Tarif étranger ou abonnement de soutien

500 F

300 F

*prix de vente au numéro.

BULLETIN D'ABONNEMENT

OUI, je souhaite m'abonner à Réseau

1 AN **2 ANS**

- Tarif normal
 Tarif étudiant (joindre un justificatif)
 Tarif étranger ou abonnement de soutien

Nom _____

Prénom _____

Organisme/Société _____

Secteur d'activité _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

Tél. _____ Fax _____

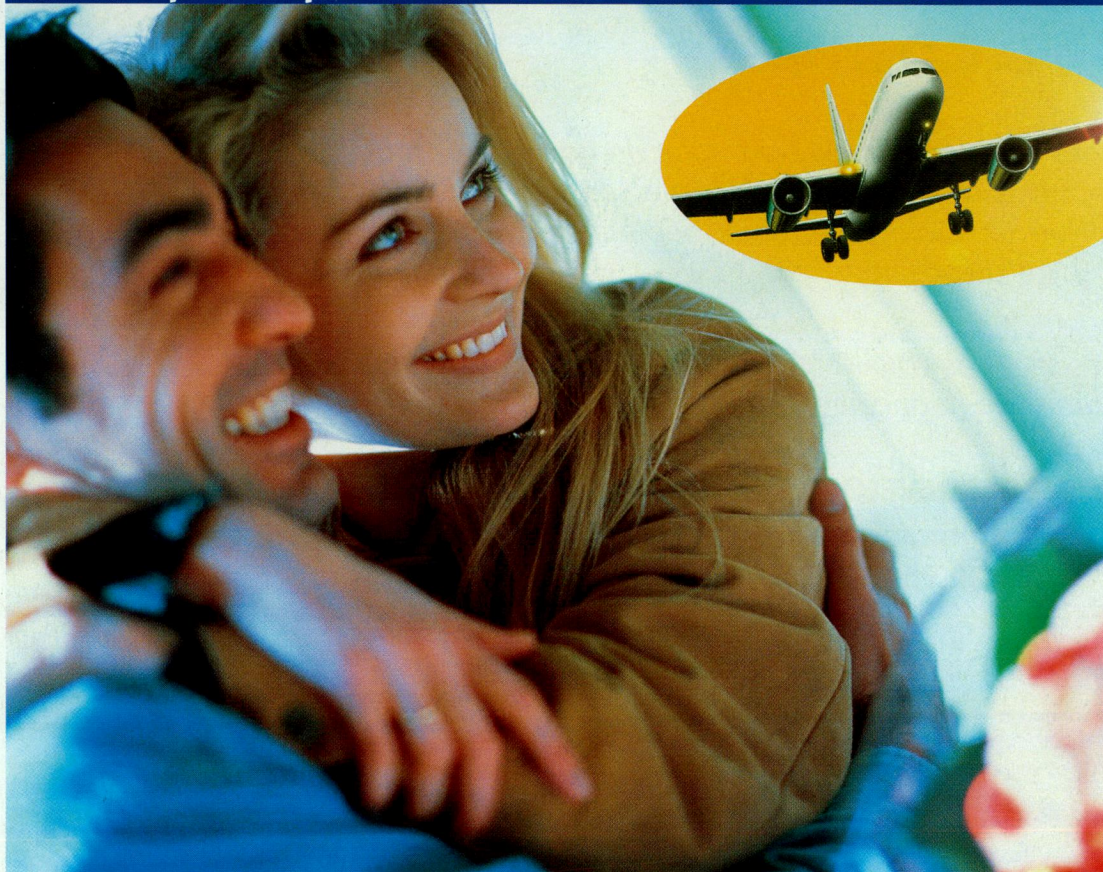
Je désire recevoir une facture

Bulletin d'abonnement et chèque à l'ordre de L'Espace des sciences-CCSTI, à retourner à : L'Espace des sciences-CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 Rennes.

Amsterdam Athènes Avignon Barcelone Bastia Berlin Béziers Bilbao Birmingham Bologne Bordeaux Brest Bristol
 Bruxelles Caen Cardiff Catane Clermont-Ferrand Cologne Cork Deauville Dijon Dortmund Dublin
 Düsseldorf Edimbourg Florence Francfort Genève Glasgow Hambourg Hanovre Istanbul Leeds Le Havre Lille Limoges
 Lisbonne Londres Luxembourg Lyon Madrid Malte Manchester Marseille Milan Montpellier Mulhouse Munich
 Münster Newcastle Nice Nuremberg Palma de Majorque Paris Charles De Gaulle Paris Orly Porto
 Prague Rome Southampton Stockholm Strasbourg Stuttgart Toulon Toulouse Turin Venise Vienne Zurich

70 destinations

parce que nous allons là où vous allez



L'Aéroport de Rennes est la porte ouverte idéale pour la France et l'Europe. Une porte qui vous donne un accès simple ou direct à de nombreuses destinations.

Avec des horaires adaptés, des vols directs et des correspondances rapides*, vous y gagnez en temps, vous y gagnez en commodité.

***UNE CORRESPONDANCE RAPIDE, C'EST : moins de 30 mn de transit pour les destinations en France, moins de 1H30 de transit pour les destinations en Europe aux meilleurs horaires.**

3615
RENNAIR
 1,29 F TTC/mn



AÉROPORT DE RENNES
 Chambre de Commerce et d'Industrie de Rennes

Contact Aéroport : 02 99 29 60 00



* ÉTOILE BLEUE